ESTI n. 245.0311 i

Regole di sicurezza per lavori su linee aeree ad alta tensione

Autori TK 11, SUVA, AES, ESTI

Valide dal 1° aprile 2011

Sostituiscono STI Nr. 245.0803

Da scaricare sotto:

www.esti.admin.ch
Documentazione_ESTI Pubblicazioni
245.0311 i

Ispettorato federale degli impianti a corrente forte ESTI
Luppmenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tel. 044 956 12 12
Fax 044 956 12 22
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Indice

1 Introduzione

Le presenti regole sono state elaborate su iniziativa del comitato tecnico TK 11 "Linee aeree" da un gruppo di lavoro, cui hanno partecipato i rappresentanti delle aziende elettriche, delle ditte che effettuano il montaggio e i lavori relativi alla protezione contro la corrosione nonché i rappresentanti degli enti ufficiali (Suva, ESTI).
Il loro obiettivo è di soddisfare le esigenze legali in materia di sicurezza in caso di lavori sulle linee aeree ad alta tensione e di stabilire le regole di applicazione comuni per gli esercenti di reti.
Le presenti regole descrivono da un lato le misure di protezione dai pericoli inerenti alla corrente elettrica e dall'altro le misure di protezione dai rischi di caduta.

Principio:
L'applicazione delle presenti regole di sicurezza esige che tutte le persone coinvolte, dal capo al collaboratore che effettua il lavoro, assumano pienamente le loro responsabilità!

2 Campo di applicazione

Le presenti regole si applicano alle linee aeree ad alta tensione >1 kV.

I seguenti campi non sono stati presi in considerazione, poiché non concernono direttamente i lavori sulle linee aeree o perché sono già oggetto di direttive particolari:
- lavori alle linee con pali di legno
- posa di fondamenta e di dispersori
- installazione di depositi e di cantieri
- trasporto e montaggio mediante elicottero
- utilizzazione di gru e macchinari da cantiere in prossimità di linee aeree
- lavori sotto tensione

I provvedimenti adottati per garantire la sicurezza possono essere adattati dalle aziende alle caratteristiche degli impianti. Il principio dovrà però essere rispettato.
Queste regole si basano sulla legislazione attualmente in vigore. Esse possono essere completate solo con direttive più severe.

3 Definizioni

Le definizioni indicate più avanti sono valide per l'applicazione delle presenti regole.
Certe definizioni sono state riprese da pubblicazioni esistenti. Alla fine delle definizioni il numero tra parentesi rimanda all'articolo corrispondente del documento di origine. Per altre definizioni non menzionate qui di seguito si rimanda alla terminologia internazionale di elettrotecnica.

3.1 Personale

3.1.1 **Esercente:** Per esercente si intende il responsabile della gestione degli impianti elettrici. Può trattarsi dei proprietari, affittuari o dei locatari (OCF art. 3, cifra 5). Egli ha la facoltà di disporre degli impianti dell'azienda ed è pertanto responsabile anche della sicurezza e della protezione della salute.

3.1.2 **Persona preposta alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto)**: Persona designata alla diretta responsabilità della conduzione dell'impianto. Ove necessario, parti di tale responsabilità possono essere assegnate ad altri. (EN 50110-1, 3.2.2). Questa responsabilità concerne l'impiego, la manutenzione e la riparazione dell'impianto.
Se non specificato o disciplinato diversamente, il responsabile degli impianti è l'esercente o il proprietario delle linee.

In generale si distingue tra l'esercizio degli impianti elettrici e i lavori eseguiti su di essi. Sono previsti i seguenti compiti:

Responsabile generale degli impianti /centro di comando
Rappresenta l'esercente ed è quindi il responsabile vero e proprio dell'impianto. In genere si tratta di un collaboratore (dispatcher, operatore, ingegnere di picchetto, responsabile della rete ecc.) della centrale di gestione o operativa; è responsabile dell'esecuzione corretta degli ordini di manovra, dei sistemi di sicurezza generali e delle operazioni di manovra sugli impianti e sulle reti. Può impartire istruzioni e può autorizzare operazioni di manovra dalla centrale operativa. Il responsabile generale degli impianti è un esperto in materia.

Responsabile locale degli impianti/supervisione
Per incarichi chiaramente definiti (descrizione esatta dell'impianto e dell'attività nonché durata) la responsabilità degli impianti può essere conferita a una persona nominata a questo scopo. Se un impianto viene per esempio realizzato in seguito all'aggiudicazione della commessa a un'impresa generale, il responsabile del progetto è anche responsabile degli impianti fino a che non sono stati consegnati al gestore o al responsabile generale degli impianti.
Questa funzione è indispensabile per i lavori agli impianti elettrici. Il responsabile locale degli impianti è sostanzialmente responsabile della sicurezza in loco e della sicurezza sul posto di lavoro in base alla regola dei 5 punti. Queste attività possono essere eseguite solo dal responsabile locale degli im-

pianti o da una persona esperta dietro sua istruzione o sotto la sua diretta supervisione. A seconda dei lavori da eseguire, la supervisione può essere affidata anche a una persona addestrata. Requisiti: perfetta conoscenza degli impianti, impiego sicuro dei rivelatori di tensione, delle apparecchiature di messa a terra, dei dispositivi di protezione individuale e conoscenza dei metodi di lavoro (zone circostanti e zone di pericolo). Il responsabile locale degli impianti deve possedere un senso della responsabilità e una consapevolezza dell'importanza della sicurezza pronunciati abbinati alla capacità di imporsi.

3.1.3 **Persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa (Preposto ai lavori)**: Persona designata alla diretta responsabilità della conduzione del lavoro.Ove necessario, parti di tale responsabilità possono essere assegnate ad altri. (EN 50110-1, 3.2.1). Al preposto ai lavori compete la messa in atto delle misure di sicurezza sul cantiere (p. es. la regola dei 5 punti). La responsabilità dei lavori può essere affidata al responsabile del progetto, al direttore dei lavori o al capomontatore.
A seconda della situazione e della necessità, i lavoratori devono essere istruiti in merito alla sicurezza. Questo compito compete al preposto ai lavori che istruisce i lavoratori (anche persone estranee all'azienda) e fa in modo che le misure di sicurezza vengano osservate sul posto di lavoro.

3.1.4 **Persona esperta :** Persona in possesso di una formazione di base in elettrotecnica e di esperienza nella manipolazione dei dispositivi elettrotecnici (OCF art. 3, cifra 18). La persona esperta corrisponde alla persona formata ed esperta secondo la norma EN 50110-1, 3.2.3.Persona formata in possesso di specifica istruzione ed esperienza tali da consentire di evitare i pericoli che l'elettricità può creare. La competenza deve essere comprovata.

3.1.5 **Persona addestrata :** Persona senza formazione di base in elettrotecnica la quale può eseguire attività limitate ed esattamente definite nell'impianto a corrente forte e che conosce le condizioni locali e le misure di protezione da adottare. (OCF art. 3, cifra 19).
Per persona addestrata si intende una persona formata ed istruita nel ramo dell'elettrotecnica secondo la norma EN 50110-1, 3.2.4. Persona formata adeguatamente avvisata in relazione alle circostanze contingenti, da persone formate ed esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

3.1.6 **Persona comune:** Persona non addestrata nel campo delle attività elettriche. (EN 50110-1, 3.2.5).

3.1.7 **Specialista:** Viene considerato specialista chi in base alla sua formazione tecnica e alla sua esperienza possiede conoscenze sufficienti nel ramo in questione.

3.1.8 **Formatore autorizzato:** Persona addestrata / esperta nel ramo dell'elettrotecnica, preferibilmente con esperienza nel dirigere persone, esperta nei lavori sulle linee aeree ad alta tensione. Il formatore autorizzato parla tedesco, francese o italiano a seconda della regione in cui si trova l'azienda. Ha concluso la formazione di base per formatori autorizzati e soddisfa i criteri secondo i controlli degli obiettivi di apprendimento teorici e pratici.

3.2 Impianti (linee aeree)

3.2.1 **Linea aerea:** Linea elettrica posata in superficie e all'aperto e i cui conduttori sono sospesi liberamente tra i punti di appoggio (OLEl, appendice 1, cifra 9).

3.2.2 **Sostegni per linee aeree:** I pali in acciaio a traliccio, i pali di cemento, i pali in acciaio monotubolari, i portali, le strutture di legno (stanghe di legno esclusi). I sostegni per linee aeree possono essere equipaggiati con installazioni supplementari p. es. con supporti per antenne, installazioni per le telecomunicazioni, dispositivi di segnalazione, dispositivi per la misurazione ecc.

3.2.3 **Lavori:** allestimento, modifica, manutenzione o demolizione di linee aeree. Montaggio, modifica, manutenzione di installazioni supplementari sulle linee aeree. Protezione contro la corrosione, lavori di risanamento del cemento e di verniciatura. I relativi lavori accessori che comportano rischi di caduta.

3.2.4 **Accesso al cantiere:** Il tragitto da percorrere sul palo tra il suolo e il primo posto di lavoro o il tragitto tra due posti di lavoro, nonché tutti i tragitti percorsi sul palo durante i lavori.

3.3 Sicurezza elettrica

3.3.1 **Messa fuori servizio:** Operazione che consiste nel disinserire e sezionare un impianto da tutti i lati. Questo termine non indica lo stato dell'eventuale messa a terra dell'impianto. Lo stato di "messa fuori servizio" consente di accordare un'autorizzazione a disporre o di lavoro solo in casi eccezionali ben definiti.

3.3.2 **Ordine di manovra:** Istruzione scritta, in casi eccezionali orale, di effettuare manovre.

3.3.3 **Autorizzazione a disporre:** Notifica da parte del "centro di comando" della messa a disposizione di un elemento di rete disinserito, sezionato, assicurato contro il rischio di reinserimento della corrente e messo a terra, per effettuarvi i lavori previsti dall'ordine di manovra.

3.3.4 **Autorizzazione di lavoro:** Autorizzazione a eseguire i lavori ai lavoratori, dopo che la messa fuori tensione dell'impianto è stata realizzata e assicurata conformemente alle "5 regole di sicurezza".

3.3.5 **Restituzione dell'autorizzazione a disporre:** Notifica al competente "centro di comando" che al termine dei lavori su tutti i cantieri l'elemento di rete è pronto per essere rimesso in servizio.

3.3.6 **Messa a terra del cantiere:** Si tratta della messa a terra su tutti i poli mediante apparecchiature di messa a terra di tutti gli elementi privi di tensione su cui si devono eseguire lavori o che sono stati disinseriti per motivi di sicurezza.
Le apparecchiature di messa a terra devono essere installate nelle immediate vicinanze del cantiere e proteggerlo da tutti i lati. Questa misura ha lo scopo di proteggere i lavoratori dai rischi di elettrocuzione.

3.3.7 **Apparecchiatura di messa a terra:** Dispositivo mobile che consente la messa a terra.

3.3.8 **Diffusore:** Dispositivo costituito da parecchi pali di messa a terra collegati elettricamente tra loro. Di regola ciò migliora la messa a terra e può contribuire all'equipotenzialità del cantiere.

3.3.9 **Messa a terra mobile:** Dispositivo che serve alla messa a terra continua di un conduttore mentre viene srotolato. In tal modo vengono dissipate le correnti indotte e garantita l'equipotenzialità. Non può in nessun caso essere utilizzato come messa a terra del cantiere (3.3.6).

3.3.10 **Lavoro fuori tensione.** Lavoro su una linea aerea che non è sotto tensione né caricata elettricamente, realizzato dopo aver preso tutte le misure per evitare i pericoli inerenti all'energia elettrica (EN 50110-1, 3.4.8).

3.3.11 **Lavoro in prossimità di parti attive**: Qualsiasi attività lavorativa in cui un lavoratore entra nella zona prossima con parti del proprio corpo ,con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione (EN 50110-1, 3.4.5).

3.3.12 **Minima distanza di lavoro:** La minima distanza di lavoro in aria che deve essere mantenuta tra qualsiasi parte del corpo di un lavoratore , o fra qualsiasi attrezzo conduttore maneggiato direttamente , ed ogni parte a potenziale diverso, attiva o collegata a terra . La minima distanza di lavoro è la somma della distanza elettrica e della componente ergonomia (EN 50110-1, 3.7.1).

3.3.13 **Zona prossima :** Spazio limitato circostante la zona di lavoro sotto tensione (EN 50110-1, 3.3.2).

3.3.14 **Zona di lavoro sotto tensione:** Spazio intorno alle parti attive nel quale non è assicurato il livello d' isolamento atto a prevenire il pericolo elettrico nel caso che detto spazio venga invaso senza misure di protezione (EN 50110-1, 3.3.3).

3.3.15 **Lavoro sotto tensione:** Ogni lavoro in cui un lavoratore viene a contatto con le parti attive o entra nella zona di lavoro sotto tensione con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che devono essere maneggiati. (EN 50110-1, 3.4.4).

3.4 Attrezzature di lavoro

3.4.1 **Mezzi per spostarsi sui cavi:** Veicoli o apparecchi utilizzati come postazioni di lavoro mobili sui conduttori di fase o sui conduttori di terra delle linee aeree. Possono essere spostati manualmente o essere provvisti di un azionamento.

3.4.2 **Scala a innesto:** Si definiscono scale a innesto le scale o i sistemi di scale i cui elementi possono essere innestati gli uni negli altri e fissati al pilone, formando in questo modo un sistema di salita flessibile e adeguato all'altezza del pilone.

3.4.3 **Scala di sospensione:** Tipo di scala utilizzato per lavorare alle linee aeree e sospesa verticalmente, ma anche orizzontalmente a un elemento fisso del pilone. A seconda del carico ammesso, queste scale possono essere impiegate con carichi orizzontali (attenersi alle indicazioni del fabbricante).

4 Basi giuridiche

4.1 Osservazioni di carattere generale

4.1.1 Per assicurare la sicurezza sul cantiere, il datore di lavoro è tenuto a prendere tutte le disposizioni e le misure di protezione che soddisfano le esigenze poste dalle ordinanze in vigore e dalle pubblicazioni della Suva, dell'ESTI in materia di sicurezza sul cantiere, dalle prescrizioni contenute nelle presenti regole, nonché dalle altre regole della tecnica riconosciute.
In particolare, sono considerate regole della tecnica riconosciute le norme tecniche armonizzate a livello internazionale. Laddove queste ultime fanno difetto, vigono le norme di Electrosuisse.
Le principali pubblicazioni in materia di sicurezza in caso di lavori sulle linee aeree sono elencate in modo non esaustivo nel capitolo 4.2.

4.1.2 Le regole presentate nel presente documento non escludono le altre soluzioni contenute nelle regole della tecnica degli Stati membri dell'Unione Europea o di altri Stati e che garantiscono una sicurezza equivalente.

4.2 Riferimenti a leggi, norme e pubblicazioni

Il presente documento incorpora nei punti corrispondenti del testo alcune disposizioni estratte dalle pubblicazioni seguenti:

OPI:	Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni (RS 832.30)
OLCostr:	Ordinanza sui lavori di costruzione (RS 832.311.141)
OMacch:	Ordinanza sulle macchine (RS 819.14)
OSPro:	Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (RS 930.111)
OCF:	Ordinanza sulla corrente forte (RS 734.2)
OLEl:	Ordinanza sulle linee elettriche (RS 734.31)
EN 131-2:	Scale – parte 2: Requisiti, prove, marcatura
EN 353-1:	Dispositivi per la protezione individuale contro le cadute dall’alto – Parte 1: Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida
EN 361:	Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall’alto – Imbracature per il corpo
EN 363:	Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall’alto – Sistemi di arresto caduta
EN 50110-1: 1996:	Esercizio degli impianti elettrici
EN 50374:	Carrozzini per conduttori
ESTI n. 407:	Attività su impianti elettrici

SUVA 1863:	Direttive concernenti l’impiego di gru e macchine edili e del genio civile in prossimità di linee elettriche
SUVA 44002:	Cinture di sicurezza
SUVA SBA 150:	Persone tenute a lavorare da sole

5 Misure generali di protezione

5.1 Disposizioni generali

5.1.1 Se i rischi di incidenti e i pericoli per la salute non possono essere eliminati mediante misure di ordine tecnico o organizzativo oppure possono esserlo solo parzialmente, in tal caso il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale (DPI), quali caschi di protezione, protezioni per i capelli, occhiali e schermi di protezione, protettori auricolari, apparecchi per la protezione delle vie respiratorie, calzature, guanti e vestiti di protezione, dispositivi di protezione contro le cadute e l'annegamento, prodotti per la protezione della pelle nonché all'occorrenza anche indumenti speciali. Il datore di lavoro deve provvedere affinché questi equipaggiamenti siano sempre in perfetto stato e pronti per l'uso (OPI, art. 5). Se durante il lavoro vengono impiegati dispositivi di protezione individuale (DPI) anticaduta l'elmetto deve essere portato con un cinturino sottomento.

5.1.2 Il datore di lavoro può affidare lavori sulle linee aeree solo a lavoratori che hanno ricevuto l'istruzione necessaria e che conoscono la presente regola (OPI, art. 8, cpv. 1) e la cui idoneità è stata verificata prima dell'entrata in servizio da un medico praticante. Un esempio di questionario sullo stato di salute figura nell'appendice B.

5.1.3 Se un lavoratore effettua da solo un lavoro pericoloso, il datore di lavoro dovrà allora farlo sorvegliare [OPI, art. 8, cpv. 1 (vedere anche Suva SBA 150.d)].
Un lavoro sulle linee aeree viene considerato pericoloso.

5.1.4 Il lavoratore deve rispettare le direttive del datore di lavoro in materia di sicurezza sul cantiere e tener conto delle regole di sicurezza generalmente riconosciute. Deve in particolare utilizzare gli equipaggiamenti personali di protezione e non può pregiudicare l'efficacia degli impianti di protezione (OPI, art. 11, cpv. 1).

5.1.5 Se un lavoratore constata dei difetti che compromettono la sicurezza sul cantiere, deve eliminarli immediatamente. Se non è in grado di farlo o non vi è autorizzato, in tal caso deve avvisare immediatamente il datore di lavoro (OPI, art. 11, cpv. 2).

5.1.6 Il lavoratore non può mettersi in uno stato che potrebbe rappresentare una minaccia per sé stesso o per altri lavoratori. Ciò vale in particolare per il consumo di bevande alcoliche o di altri prodotti psicotropi (OPI, art. 11, cpv. 3).

5.1.7 I lavoratori devono portare un casco di protezione durante tutti i lavori in cui possono essere minacciati dalla caduta di oggetti o materiali (OLCostr art. 5, cpv. 1).

5.2 Piano per la formazione di base e l'aggiornamento

5.2.1 Principio

Il piano per la formazione di base e l'aggiornamento deve garantire la sicurezza delle persone durante il loro lavoro alle linee aeree ad alta tensione.

5.2.2 Piano

Il piano che figura nell'appendice C comprende una formazione di base e aggiornamenti periodici da effettuare all'interno dell'azienda e per i formatori autorizzati.

5.3 Formazione di base e aggiornamento all'interno dell'azienda

5.3.1 Formazione di base

Il datore di lavoro provvede affinché tutti i lavoratori impiegati nella sua azienda (compresi quelli di un'altra azienda che vi lavorano temporaneamente) siano informati in merito ai pericoli cui possono essere esposti e sulle misure preventive da adottare. Queste informazioni e istruzioni devono essere fornite al momento dell'entrata in servizio e ogni volta che le condizioni di lavoro vengono modificate in maniera sostanziale. Se necessario devono essere ripetute.

Prima di impiegare personale di terzi o personale a prestito, bisogna verificarne la formazione; eventualmente il personale dovrà essere formato dal formatore autorizzato.

La formazione e le istruzioni concernenti i lavori alle linee aeree ad alta tensione conformemente al piano dell'appendice C sono compito del formatore autorizzato.

La formazione di base consiste essenzialmente di esercizi pratici.

5.3.2 Aggiornamento

L'aggiornamento effettuato da formatori autorizzati conformemente all'appendice C deve essere ripetuto almeno ogni tre anni (fatta eccezione per il punto 6.12.3).

L'aggiornamento consiste essenzialmente di esercizi pratici.

5.3.3 Durata

In base al grado di formazione dei partecipanti, il formatore autorizzato stabilisce insieme al responsabile la durata della formazione di base e dell'aggiornamento in modo che i lavori alle linee aeree ad alta tensione possano essere eseguiti in maniera sicura (durata almeno mezza giornata).

5.3.4 Documentazione della formazione

Il datore di lavoro deve documentare la formazione di base e l'aggiornamento.

5.4 Formazione di base e aggiornamento per formatori autorizzati

5.4.1 Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro indica almeno due nominativi di formatori autorizzati che nella sua azienda si occupano della formazione di base e dell'aggiornamento, di cui almeno uno deve essere un dipendente dell'azienda. Con i formatori esterni deve essere concluso un accordo scritto.

5.4.2 Durata

La formazione di base per formatori autorizzati dura almeno quattro giorni (v. appendice C. L'aggiornamento da effettuare ogni anno dura una giornata intera.

5.4.3 Svolgimento e documentazione

La formazione di base e l'aggiornamento devono essere effettuati presso un centro di formazione riconosciuto (v. elenco dell'Associazione delle aziende elettriche svizzere). La formazione di base e l'aggiornamento devono essere documentati dal datore di lavoro.

5.4.4 Controllo degli obiettivi di apprendimento

La formazione di base deve essere verificata controllando il raggiungimento di obiettivi di apprendimento teorici e pratici. In caso di mancato superamento, le parti della formazione non superate devono essere ripetute e ricontrollate.

6 Misure di protezione contro i rischi di caduta

6.1 Principio

6.1.1 Non appena l'altezza di caduta per l'accesso alla postazione di lavoro e dalla stessa è superiore a 3,0 m, i lavoratori devono sempre impiegare dei DPI anticaduta (per analogia con gli articoli 18 e 19 OLCostr).

6.1.2 Per la salita del primo lavoratore e la discesa dell'ultimo lavoratore è obbligatorio l'impiego di dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio rigida, a meno che nei punti di salita e di discesa non vengano effettuati lavori sul corpo del pilone.

6.1.3 Tra la prima salita e l'ultima discesa, il datore di lavoro è libero di scegliere i dispositivi di sicurezza, purché siano conformi alle norme vigenti.

6.1.4 Se la postazione di lavoro si raggiunge tramite una scala fissa e si trova a un'altezza inferiore a 5 m non è obbligatorio utilizzare dei DPI per la salita e il lavoro; deve però essere presente una piattaforma che impedisca la caduta.

6.2 Equipaggiamento di protezione contro le cadute

6.2.1 Per proteggere i lavoratori contro i rischi di caduta durante la salita e i lavori sulle linee aeree il datore di lavoro deve mettere loro a disposizione dispositivi di protezione adeguati.

6.2.2 Gli equipaggiamenti di protezione contro le cadute devono essere conformi alle prescrizioni vigenti in materia di sicurezza sul cantiere. Se si rispettano le norme EN (in particolare EN 361 ed EN 363), di regola vengono pure rispettate le disposizioni legali. Deve essere disponibile una dichiarazione di conformità del fabbricante conformemente alla OSPro, art. 16 e allegato 2.

6.2.3 Gli equipaggiamenti di protezione contro le cadute devono essere utilizzati conformemente alle istruzioni del fabbricante e alle istruzioni di lavoro del datore di lavoro.

6.2.4 Gli equipaggiamenti di protezione contro le cadute devono servire solo alla protezione di persone e non per altri scopi, p. es. come mezzo per sollevare dei carichi.

6.3 Dispositivi anticaduta fissi

6.3.1 Se i piloni per le linee aeree vengono costruiti ex novo, devono essere provvisti di un dispositivo anticaduta fisso secondo EN 353-1.

6.3.2 Per i piloni esistenti, i gestori elaborano un piano di postequipaggiamento con dispositivi fissi che devono soddisfare i requisiti prescritti dalla norma EN

353-1. Questo piano definisce in linea di massima a quale pilone ed entro quanto tempo[1] questi dispositivi devono essere aggiunti (con indicazione della priorità e della quantità). Devono essere montati almeno sui piloni che non sono provvisti di scale a pioli, ganci ecc. che, insieme ad altri mezzi ausiliari e in combinazione con i DPI anticaduta, consentono una salita sicura.[2] L'organismo preposto al controllo (ESTI/UFT) controlla e approva il piano e il calendario dei lavori[1].

6.3.3 Nel caso di modifiche a piloni esistenti[3] devono essere montati dispositivi anticaduta permanenti conformemente a EN 353-1, a prescindere dal postequipaggiamento che viene disposto con l'approvazione del piano e la cui esecuzione viene controllata dall'organo preposto.

6.3.4 L'esercente è responsabile dell'equipaggiamento tecnico e del postequipaggiamento.

6.3.5 I dispositivi anticaduta devono essere controllati prima e durante l'uso per verificare la presenza di difetti evidenti.

6.4 Accesso al cantiere e protezione sul posto di lavoro

6.4.1 Le tecniche da utilizzare per le diverse attività svolte con i DPI anticaduta elencate nella documentazione di formazione del settore sono obbligatorie.

6.5 Campo di applicazione delle disposizioni

Le disposizioni concernenti l'accesso e la protezione sul posto di lavoro (punti 6.2 e 6.3) si applicano a tutti i lavori eseguiti su piloni di linee aeree ad alta tensione (3.2.2).

6.6 Materiale e attrezzi trasportati sui piloni

6.6.1 Quando accede al posto di lavoro (3.2.4), il lavoratore può trasportare solo il materiale e gli utensili che non pregiudicano la sicurezza dei movimenti, p. es. le funi di traino, la sacca degli utensili e del materiale, e le carrucole. Devono essere inoltre fissati in modo che non possano cadere.

6.6.2 Se si trasporta del materiale, degli utensili o dei mezzi ausiliari sulle linee aeree, si deve ridurre il più possibile il loro peso e l'esposizione al vento nonché il rischio che si impiglino nelle strutture del pilone.

6.6.3 Il materiale, gli utensili o i mezzi ausiliari devono essere issati al posto di lavoro mediante dispositivi appropriati, quali le funi a verricello.

---

[1] Il tempo complessivo deve essere in un rapporto ragionevole con le dimensioni della rete gestita.
[2] Lesercente può inoltre decidere di inserire nel piano i piloni sui quali è per esempio necessario salire frequentemente per effettuare lavori.
[3] Si intendono modifiche che cambiano l'altezza o la larghezza del pilone.

6.7 Lavori con mezzi per spostarsi sui conduttori (3.4.1)

6.7.1 I mezzi per spostarsi sui cavi costruiti dopo il 2004 devono essere conformi alla EN 50374. Quelli antecedenti devono essere controllati e sottoposti a manutenzione analogamente a quanto descritto al punto 6.10.1.

6.7.2 Ogni mezzo deve recare sempre le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante/rivenditore
- anno di fabbricazione
- carico utile max.
- misure di sicurezza

6.7.3 Il funzionamento del mezzo deve essere controllato prima di ogni impiego.

6.7.4 I mezzi per spostarsi sui cavi possono essere utilizzati solo se non entrano in contatto con giunti di compressione/manicotti o se, in caso di contatto, questi ultimi sono resistenti alla trazione. Deve essere assicurata la resistenza alla trazione.

6.7.5 Su cavi singoli e fasci di cavi danneggiati i mezzi possono essere impiegati solo a condizione che:

- prima di ogni impiego, il responsabile locale degli impianti/la persona incaricata della supervisione valuti insieme al responsabile dei lavori la portata del conduttore e del filo di massa tenendo conto dei criteri di valutazione stabiliti dal gestore.
- il montatore si agganci al cavo posto sopra. Nel caso di lavori al conduttore di terra devono essere definite opportune misure di sicurezza.

6.7.6 Per salire o scendere da tali mezzi, il lavoratore deve utilizzare l'EPP contro le cadute.

6.7.7 Quando è sul mezzo per spostarsi sui cavi, il montatore deve utilizzare i DPI.

6.8 Lavori con piattaforme elevatrici e autogru con cesta

La direttiva 1863 della SUVA: “Direttive concernenti l’impiego di gru e macchine edili e del genio civile in prossimità di linee elettriche” non vale per i lavori sulle linee aeree ad alta tensione. Si applicano le disposizioni dell’ordinanza sulla corrente forte e della norma svizzera SN EN 50110-1, in particolare per quanto riguarda le distanze da rispettare.

6.8.1 La posizione del baricentro di questi apparecchi non è una grandezza fissa, dato che una parte dell’apparecchio è mobile. In genere i contatti di controllo assicurano la stabilità degli apparecchi. Determinati fattori possono tuttavia modificarne l’equilibrio e di conseguenza possono ribaltarsi. Essenzialmente bisogna fare attenzione alla portata ammessa delle piattaforme (persone e materiale trasportato), alla portata e all’inclinazione del terreno e all’influenza esercitata dal vento. Devono sempre essere osservate le istruzioni del fabbricante.

6.8.2 Una piattaforma di sollevamento non deve mai essere utilizzata da un montatore da solo; deve sempre essere presente un'altra persona che esegue le manovre di emergenza, ossia riporta a terra la piattaforma, nel caso in cui il montatore subisca un infortunio (malessere, ferimento).

6.8.3 Devono essere rispettate le disposizioni concernenti i lavori eseguiti nelle immediate vicinanze di impianti ferroviari o strade. Nel caso in cui il cantiere venga allestito su autostrade, importanti strade cantonali o linee ferroviarie, devono essere tempestivamente coinvolti gli organi competenti (USTRA, ufficio del genio civile, FFS ecc.).

6.8.4 L'impiego di un'autogru con cesta necessita di un'autorizzazione speciale della SUVA nella quale sono definite le misure di sicurezza richieste. L'utilizzatore della gru deve richiedere l'autorizzazione alla SUVA.

6.8.5 Per proteggersi contro i pericoli legati all'induzione, devono essere osservate le disposizioni del capitolo 7.8.3. Bisogna in particolare prevedere le seguenti "messe a terra supplementari":

- messa a terra della struttura che conduce elettricità della piattaforma o dell'autogru (messa a terra del pilone, messa a terra in profondità).
- se non è possibile collegare a terra la postazione di lavoro impiegando messe a terra di lavoro, è necessario creare un collegamento equipotenziale tra la piattaforma di lavoro e il conduttore della linea aerea sul quale vengono effettuati i lavori.

6.9 Montaggio di bracci su pali di cemento con autogru

6.9.1 Finora durante il montaggio di bracci con l'autogru, i montatori venivano sollevati fino alla postazione di lavoro stando in piedi sul braccio e agganciando i propri dispositivi anticaduta al gancio della gru o alla fune di sollevamento. Questo tipo di trasporto di persone richiede un'autorizzazione speciale della Suva (cfr. art. 42 dell'ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e art. 4, cpv. 5 dell'ordinanza sulle gru).

6.9.2 In futuro il trasporto di persone con un'autogru sarà consentito solo a determinate condizioni (cfr. a questo proposito il diagramma di flusso dell'appendice D).

6.9.3 Quando il trasporto di persone con la gru di montaggio è inevitabile, è necessario richiedere un'autorizzazione speciale alla SUVA. L'autorizzazione deve essere richiesta almeno quattro settimane prima dell'esecuzione dei lavori utilizzando il modulo di richiesta AS 1741.i che può essere scaricato dal sito della SUVA. Sul modulo figurano i requisiti concernenti la sicurezza da soddisfare.
N.B.: L'autorizzazione speciale viene negata nel caso in cui per il sollevamento di persone possa essere impiegata in maniera sicura una piattaforma di lavoro, quando, cioè, può essere posizionata su un terreno solido, per esempio una strada asfaltata. Per consentire alla SUVA di verificare questo punto, alla richiesta va allegato un particolare del progetto.

Se non tutti i pali di una commessa (di un lotto) sono raggiungibili con la piattaforma elevatrice, l'autorizzazione speciale viene rilasciata per semplicità per l'intera commessa.

6.10 Attrezzature di lavoro

6.10.1 In generale

6.10.1.1 Formazione

Il datore di lavoro provvede affinché i dipendenti siano istruiti in merito all'impiego corretto delle attrezzature di lavoro. L'avvenuta istruzione deve essere documentata per iscritto.

6.10.1.2 Acquisto

Devono essere acquistate solo le attrezzature di lavoro conformi alle norme e alle direttive in materia. Al fabbricante o al fornitore sono da richiedere la dichiarazione di conformità e le istruzioni d'uso, di controllo, di manutenzione e di riparazione. I dipendenti devono in qualsiasi momento poter accedere a questa documentazione. Nel caso in cui le attrezzature di lavoro siano prodotte in proprio, vigono le condizioni sopra menzionate.

6.10.1.3 Utilizzo e controlli periodici

Le attrezzature di lavoro devono essere utilizzate in base alle disposizioni e alle istruzioni del fabbricante. Non è consentito modificarle o utilizzarle per fini diversi da quelli previsti. Il datore di lavoro ne deve verificare periodicamente l'impiego corretto.

6.10.1.4 Controllo, manutenzione e riparazione

Prima e dopo ogni impiego, le attrezzature di lavoro devono essere sottoposte a un controllo visivo e/o funzionale da parte dei dipendenti.

Non è permesso riutilizzare materiale difettoso; questo materiale deve essere contrassegnato e segnalato al datore di lavoro.

Il controllo periodico delle attrezzature di lavoro deve essere effettuato da una persona esperta che deve documentare il controllo per iscritto.

La manutenzione e la riparazione deve essere effettuata in base alle disposizioni e alle istruzioni del fabbricante.

6.10.2 Scale

Nel caso della costruzione in proprio o in assenza di disposizioni del fabbricante possono essere applicate per analogia le norme europee SN EN 1147 e SN EN 131-2.
Per il controllo e la manutenzione di scale in assenza delle disposizioni del fabbricante possono essere applicate per analogia le direttive tecniche della Federazione svizzera dei pompieri DT N° 03.00 – 07f/08f/09f.

6.10.2.1 **Scale a innesto** (3.4.2)

6.10.2.1.1 Criteri

Devono essere osservati i seguenti criteri:

- dispositivo di serraggio in poliestere non degradabile o in materiale analogo
- lunghezza di innesto di almeno 10 cm
- documentazione comprovante l'anno di fabbricazione e marcatura degli elementi della scala
- documentazione comprovante il controllo periodico e la marcatura degli elementi della scala
- devono essere presenti delle istruzioni d'uso (lista di controllo) per il personale addetto al montaggio

6.10.2.1.2 Impiego

Le scale a innesto sono impiegate per salire su piloni privi di scale fisse. Sono disponibili vari sistemi in commercio o prodotti in proprio. Dove è necessario, provvedere affinché non sia possibile lo scivolamento o l'abbassamento del primo elemento della scala.

6.10.2.2 **Scale di sospensione verticali** (3.4.3)

6.10.2.2.1 Criteri

- sufficiente apertura dei ganci per l'aggancio all'elemento fisso del pilone
- fissaggio del gancio p. es. con catena
- deve essere visibile l'indicazione della portata verticale massima (marcatura)

6.10.2.2.2 Impiego

Le scale di sospensione vengono utilizzate per eseguire lavori in posizione verticale (p. es. montaggio di catene di sostegno). Devono essere rispettati i seguenti punti:

- fissaggio del gancio della scala a un elemento fisso del pilone e/o al cavo
- chiusura dell'elemento di fissaggio (catena) tra gancio e scala
- osservare i criteri relativi alla portata (fabbricante)
- protezione dei lavoratori (p. es. guida anticaduta, dispositivo anticaduta autoavvolgente ecc.)
- non utilizzare come scala di ancoraggio (rottura della scala)

6.10.2.3 **Scale di sospensione orizzontali** (3.4.3)

6.10.2.3.1 Criteri

- sufficiente apertura dei ganci per l'aggancio all'elemento fisso del pilone
- fissaggio del gancio con catena
- deve essere visibile l'indicazione della portata massima in orizzontale e in verticale (marcatura)

6.10.2.3.2 Impiego

Le scale di sospensione sono impiegate per effettuare lavori in posizione verticale e orizzontale (p. es. montaggio di catene di sostegno e sostegni di amarro). Devono essere rispettati i seguenti punti:

- fissaggio del gancio della scala a un elemento fisso del pilone e/o al cavo
- chiusura dell'elemento di fissaggio (catena) tra gancio e scala
- osservare i criteri relativi alla portata (fabbricante)
- protezione dei lavoratori (p. es. dispositivo anticaduta autoavvolgente ecc.)

6.11 Manutenzione e controllo dei dispositivi di protezione dalle cadute

6.11.1 Il datore di lavoro deve provvedere affinché i dispositivi di protezione siano sempre in perfetto stato e pronti all'impiego (OPI, art. 5).

6.11.2 In funzione delle condizioni d'impiego, ma almeno una volta all'anno, il datore di lavoro dovrà fare controllare lo stato dei dispositivi di protezione da uno specialista (3.1.7).
All'occorrenza, le istruzioni per l'uso del fabbricante possono esigere controlli più frequenti dei sistemi di fissaggio rigidi.

6.11.3 I dispositivi di protezione danneggiati o che hanno subito strappi a causa di una caduta non devono più essere utilizzati, finché un esperto non ne autorizzi la loro riutilizzazione.

6.11.4 Il datore di lavoro deve garantire che le parti danneggiate i dispositivi di protezione vengano sostituite solo con pezzi di ricambio originali.

6.11.5 Prima di ogni utilizzazione il lavoratore dovrà controllare visualmente il buono stato e il perfetto funzionamento dei dispositivi di protezione individuali.

6.11.6 I dispositivi di protezione individuali devono essere conservati in modo tale da non essere esposti a influssi che possano pregiudicare la loro sicurezza.

6.12 Misure di salvataggio

6.12.1 Il datore di lavoro deve stabilire le procedure adeguate per il salvataggio di persone dalle linee aeree. Egli deve inoltre garantire l'organizzazione necessaria e che il materiale di soccorso sia sempre pronto all'uso.
Il salvataggio deve essere effettuato immediatamente. Si deve evitare che l'infortunato rimanga sospeso per un periodo di tempo superiore ai 20 minuti.

6.12.2 Il datore di lavoro deve fare in modo che in caso di bisogno i lavoratori possano dare l'allarme. A tale scopo deve mettere a disposizione dei lavoratori i mezzi necessari (p. es. i ricetrasmettitori).

6.12.3 Il datore di lavoro deve provvedere affinché siano garantiti in qualsiasi momento il salvataggio e l'impiego corretto dei mezzi di salvataggio. La forma-

zione all’interno dell’azienda viene effettuata la prima volta al momento dell’entrata in servizio e in seguito periodicamente nell’ambito dell’aggiornamento. Data la complessità della materia si consiglia di ripetere l’aggiornamento tutti gli anni.

7 Misure di protezione contro i pericoli della corrente elettrica

7.1 Principi

Le misure di protezione contro i pericoli inerenti gli impianti elettrici dipendono dal metodo scelto.
In linea di principio tre metodi sono possibili:

- lavori fuori tensione
- lavori in prossimità di parti attive
- lavori sotto tensione

Di solito in Svizzera non si effettuano lavori sotto tensione su installazioni ad alta tensione. Nell'ambito delle presenti regole si è perciò tenuto conto solo dei due metodi seguenti:

- lavori fuori tensione
- lavori in prossimità di parti attive

La scelta del metodo di lavoro viene effettuata dalla persona che esegue il lavoro, d'intesa con la persona responsabile dell' impianto elettrico. Assieme essi stabiliscono le misure di protezione da mettere in atto, tenendo conto delle qualifiche del personale, degli utensili e dell'equipaggiamento da utilizzare.

Principio:

Nel limite del possibile

si devono evitare i lavori
“in prossimità di
parti attive”

ossia sulla stessa struttura portante si devono disinserire tutti i sistemi.

7.2 Organizzazione del lavoro

7.2.1 Disposizioni generali

Prima di effettuare un lavoro su una linea aerea ad alta tensione si devono valutare i rischi, onde determinare in che modo si deve eseguire l'attività prevista per garantirne la sicurezza (estratto dalla norma EN 50110-1, 4.1).

L'articolo 69 dell'ordinanza sugli impianti elettrici a corrente forte stabilisce che per i lavori da effettuare sulle linee aeree ad alta tensione deve essere in genere conferito un incarico scritto (esempio: v. appendice E). L'articolo elenca inoltre la documentazione tecnica da mettere a disposizione.
Per i lavori che possono essere pianificati può essere impiegata per tutta la durata del progetto la lista di controllo "Organizzazione del progetto e sicurezza" (appendice F).
Secondo l'articolo 69 OCF, per i lavori da eseguire in caso di perturbazioni di esercizio, le informazioni possono essere date verbalmente. Si consiglia comunque di fornire anche per questi lavori una documentazione scritta delle istruzioni.

Il preposto ai lavori (3.1.3) e il responsabile dell' impianto (3.1.2) procedono a questa valutazione e si mettono d'accordo sulle misure da adottare per garantire la sicurezza del lavoro da eseguire.
In base all'articolo 11a dell'OPI, se necessario il datore di lavoro deve far appello a specialisti della sicurezza sul lavoro. Ciò è il caso se le conoscenze attuali e le regole della tecnica disponibili (p. es. ordinanze, direttive, fogli informativi ecc.) non bastano per garantire la sicurezza e la protezione della salute durante l'esecuzione dei compiti da svolgere.

Le manovre propriamente dette sulla rete devono essere eseguite dalla persona autorizzata ad effettuarle, rispettando rigorosamente l'ordine di manovra (3.3.2).

Il principio che regge l'organizzazione e l'esecuzione di lavori è rappresentato nella figura 1.

Figura 1: Principio che regge l'organizzazione

ESERCENTE

Specialisti della sicurezza sul lavoro

Responsabile della sicurezza

Sul posto
Responsabile dell'impianto
Sorvegliante

Preposto ai lavori
- persona esperta
- persona addestrata
interna/esterna

A distanza
Responsabile dell'impianto
Centro di gestione della rete
Personale autorizzato a effettuare le manovre

Personale che effettua il lavoro
- persona esperta
- persona addestrata
- persona comune
interna/esterna

Comunicazione per le manovre

7.3 Esigenze poste al personale

L'ordinanza sulla corrente forte (RS 734.2) specifica negli articoli 11 e 12 (riprodotti integralmente qui appresso) quali disposizioni per l'esercizio e la manutenzione degli impianti elettrici a corrente forte devono essere rispettate.

OCF, art. 11:

[1] *La sorveglianza dei lavori effettuati sugli impianti a corrente forte e sui dispositivi ausiliari, o all'interno di detti impianti, come pure l'adozione di misure inerenti alla sicurezza sul lavoro possono essere affidate solo a **persone esperte** (3.1.4).*

[2] *Per il controllo ed il comando degli impianti e per lavori particolari possono essere impiegate anche **persone addestrate** (3.1.5).*

OCF, art. 12:

[1] *Gli esercenti degli impianti a corrente forte devono elaborare un concetto di sicurezza per i loro impianti ed istruire, nel quadro di questo concetto, il personale che ha accesso alla zona d'esercizio, esegue manovre di esercizio o lavora agli impianti.*

[2] *L'istruzione deve essere periodicamente ripetuta. L'intervallo di tempo tra due istruzioni dipende dal grado di formazione del personale interessato, dal tipo di lavoro da eseguire e dal tipo di impianto.*

Per poter scegliere il personale con il livello di competenza appropriato, persone esperte, addestrate o persone non qualificate (estratto dalla norma EN 50110-1, 4.2), prima di iniziare i lavori, se ne devono valutare il genere e la difficoltà.

7.4 Personale estraneo all'azienda

7.4.1 Esecuzione autonoma di lavori e sorveglianza fatte da personale estraneo all'azienda.

Un collaboratore di un'azienda terza può essere designato responsabile dei lavori (3.1.3), a condizione che siano soddisfatti i requisiti seguenti:

- si tratta di una persona esperta o di una persona addestrata riconosciuta dall' esercente (3.1.1).
- la persona in questione conosce le regole di comportamento rilevanti per l'esecuzione del lavoro e le eventuali prescrizioni speciali della linea in questione.
- si impegna a ordinare la messa in atto delle misure di sicurezza sul luogo di lavoro e fare in modo che le persone presenti sul cantiere rispettino le disposizioni di sicurezza.
- provvede affinché le qualifiche del personale di aziende terze corrispondano alle esigenze vigenti, in particolare a quelle dell'OCF.

L'azienda terza conferma per iscritto che le disposizioni summenzionate sono soddisfatte.
Il nome del preposto ai lavori dell'azienda terza deve essere indicato sull'ordine di manovra (3.3.2).

7.4.2 Collaborazione all'esecuzione di lavori di personale estraneo all'azienda

Se per eseguire un lavoro è necessaria la collaborazione di personale estraneo all'azienda, il responsabile dei lavori deve provvedere a informarlo dei pericoli particolari cui può essere esposto.
Prima dell'inizio dei lavori, il responsabile dei lavori si assicura che siano state impartite le istruzioni necessarie e che queste ultime siano state capite da tutti i partecipanti.

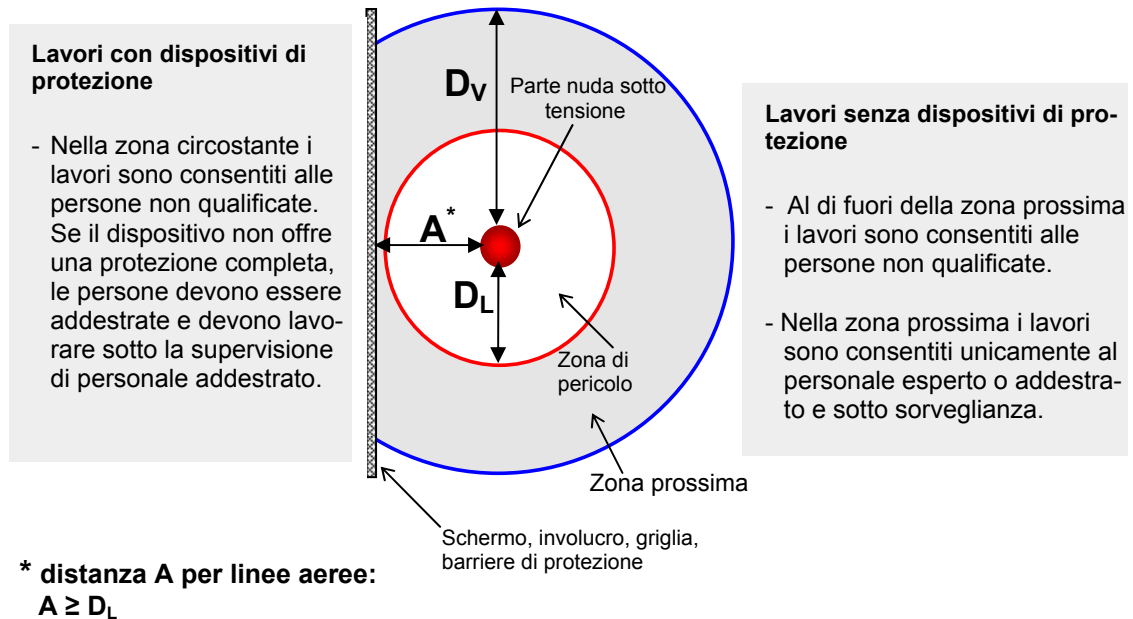
7.4.3 Personale esterno occupato al montaggio e alla manutenzione di equipaggiamenti di telecomunicazione installati sui supporti delle linee aeree

Questo personale potrà effettuare interventi solo sotto la sorveglianza di una persona esperta o addestrata riconosciuta dall'esercente. D'intesa con il rappresentante dell'esercente, quest'ultima deciderà le misure di sicurezza da adottare e consentirà l'accesso agli equipaggiamenti di telecomunicazione.
Gli operatori di telecomunicazione sono responsabili della formazione del loro personale per quanto concerne l'impiego degli equipaggiamenti di protezione.

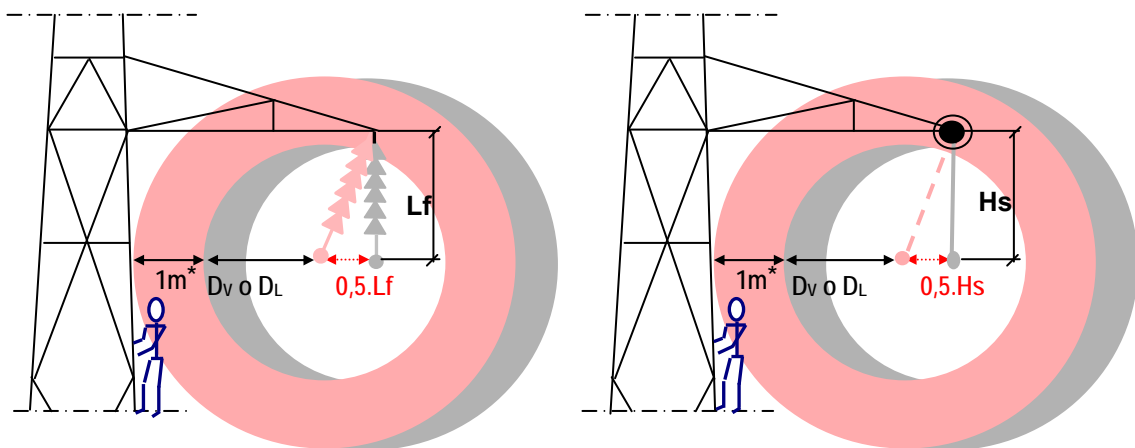
7.5 Lavori in prossimità di parti attive (3.3.11)

Durante i lavori di montaggio e manutenzione delle linee aeree il personale può venirsi a trovare in prossimità di conduttori scoperti e sotto tensione. Questo spazio viene suddiviso in zone precise (figura 2), in cui è situata la cosiddetta zona circostante (3.3.13). Nella zona circostante devono essere utilizzati i dispositivi di protezione individuale in base alla direttiva ESTI 407.

Figura 2:

*** distanza A per linee aeree:**
$A \geq D_L$

La zona di lavoro deve essere definita e contrassegnata chiaramente; la via di accesso fa pure parte della zona di lavoro.
Solo il personale esperto (3.1.4) o addestrato (3.1.5) è autorizzato a lavorare nella zona prossima. Esso si impegna a rispettare in questa zona le regole descritte nel capitolo 6.4 della norma EN 50110-1 e a indossare i dispositivi di protezione individuale secondo ESTI 407.
Le persone comuni (3.1.6), che devono eseguire lavori che non concernono l'impianto elettrico, potranno accedere alla zona prossima, solo se in essa vi sono dei dispositivi di protezione IP2X (p. es. rivestimenti, griglie, barriere, ecc.). Se questi dispositivi di protezione non sono in grado di garantire una protezione completa dalle parti nude sotto tensione, le persone non qualificate devono essere sorvegliate.
I dispositivi di protezione individuale devono in ogni caso essere indossati in base alla valutazione dei rischi.

Sulle linee aeree si deve tenere conto di un possibile spostamento del cavo conduttore dovuto al vento. Per un angolo di 30° lo spostamento è pari alla metà della lunghezza delle catene di sostegno [L_f] o alla metà della distanza verticale delle bretelle [H_s] (vedere fig. 3). Si deve lasciare sufficiente spazio libero affinché in caso di spostamento o dondolamento degli oggetti o utensili utilizzati durante il lavoro, la distanza di sicurezza prescritta sia rispettata (D_V o D_L + 0,5 x L_f rispettivamente 0,5 x H_s). Per l'accesso alla zona di lavoro si deve inoltre riservare una larghezza minima di passaggio di 1 m.
Per D_V e D_L si devono prendere le distanze più grandi specificate nella norma EN 50110-1 (o STI 407.1199) o quelle della tabella A.1 qui appresso.
Queste distanze non sono sufficienti per garantire la protezione dai pericoli legati ai fenomeni d'induzione (vedere il capitolo 7.9).

Figura 3

* larghezza minima di passaggio per l'accesso alla zona di lavoro

catena di sostegno

Lf = lunghezza della catena di sostegno
0,5 x Lf = spostamento dovuto al vento

catena di amarro

Hs = distanza verticale del collo morto
0,5 x Hs= spostamento dovuto al vento

Tabella A.1: valori indicativi per le distanze D_L e D_V secondo EN 50110-1		
Tensione nominale della rete **U_N** (valore effettivo) kV	Distanza in aria che definisce il limite esterno della zona di lavoro sotto tensione **D_L** mm	Distanza in aria che definisce il limite esterno della zona prossima **D_V** mm
≤ 1	Nessun contatto	300
3	60	1120
6	90	1120
10	120	1150
15	160	1160
20	220	1220
30	320	1320
36	380	1380
45	480	1480
60	630	1630
70	750	1750
110	1000	2000
132	1100	3000
150	1200	3000
220	1600	3000
275	1900	4000
380	2500	4000
480	3200	6100
700	5300	8400

Per ulteriori spiegazioni consultare la norma EN 50110-1.

7.6 Lavori nella modalità " fuori tensione" (3.3.10)

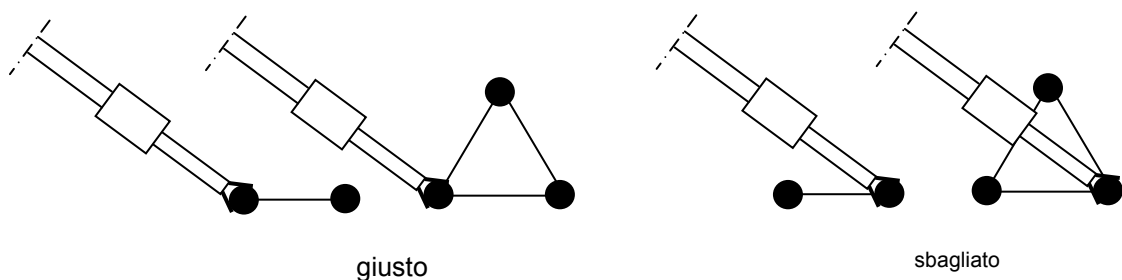
Per effettuare lavori su un impianto disinserito, è obbligatorio applicare le 5 regole di sicurezza del capitolo 5, sezione 2, art. 72 dell'OCF. Nel caso di una linea aerea queste regole esigono una coordinazione tra il responsabile dell'impianto elettrico, il preposto al lavoro e il "centro di gestione della rete", come è stato spiegato nel capitolo 7.2.

Le 5 regole di sicurezza sono:
1. disinserire e sezionare da tutti i lati.
2. prendere le misure per impedire il reinserimento.
3. verificare l'assenza di tensione.
4. mettere a terra e cortocircuitare.
5. proteggersi dagli elementi vicini sotto tensione.

7.7 Verifica dell’assenza di tensione

7.7.1 Procedura di verifica

La verifica dell'assenza di tensione è solo una tappa nell'applicazione delle 5 regole di sicurezza e non può mai essere considerata quale criterio unico per rilasciare un'autorizzazione di lavoro.
Nella zona di lavoro la verifica dell'assenza di tensione viene effettuata su tutti i conduttori nel luogo previsto per la posa delle apparecchiature di messa a terra.
Utilizzando un rivelatore unipolare di tensione, provvisto dell'apposita pertica isolante, si dovrebbe poter effettuare una verifica senza penetrare nella zona pericolosa.
Il rivelatore di tensione deve essere idoneo per l'impiego all'aperto e adattato alla tensione e alla frequenza della linea.
Se la misurazione viene effettuata su un fascio di parecchi conduttori, per e-vitare errori di misura, si deve stabilire il contatto su un conduttore all'esterno del fascio (figura 4).

Figura 4:

Immediatamente prima e dopo ogni misurazione effettuata con il rivelatore di tensione, è indispensabile verificare il suo buon funzionamento mediante il dispositivo di controllo incorporato o toccando degli elementi sotto tensione. Inoltre, prima di ogni utilizzazione si deve controllare visualmente lo stato della superficie delle pertiche.

7.7.2 Manutenzione dei rivelatori di tensione

I rivelatori di tensione devono essere manipolati con la massima cura. La loro manutenzione deve essere effettuata da una persona esperta conformemente alle indicazioni del fabbricante.

7.8 Messa a terra

Si distinguono tre tipi di messa a terra

- messa a terra di servizio
- messa a terra per lavori (3.3.6)
- messa a terra supplementare

7.8.1 Messa a terra di servizio

Di regola, la messa a terra e in cortocircuito di tutte le tre fasi viene realizzata negli impianti di distribuzione mediante dei sezionatori di terra. In casi eccezionali, a tale scopo si possono impiegare anche delle apparecchiature di messa a terra resistenti ai cortocircuiti (3.3.7). La messa a terra è parte della messa fuori servizio e viene eseguita dalla persona autorizzata ad effettuare le manovre o da una persona incaricata dal responsabile degli impianti.

7.8.2 Messa a terra per lavori

7.8.2.1 Disposizioni generali:

Tutti i conduttori scoperti che penetrano nella zona di lavoro devono essere messi a terra e cortocircuitati su tutte le fasi e da tutti i lati. Ci si deve assicurare che le misure di messa a terra e in cortocircuito rimangano in vigore per l'intera durata del lavoro. Se un dispositivo di messa a terra e in cortocircuito deve essere rimosso per la durata delle misurazioni e verifiche, si devono adottare altre misure di sicurezza speciali (secondo la norma EN 50110-1, 6.2.4.1). Almeno un dispositivo di messa a terra e in cortocircuito (apparecchiatura di messa a terra) deve essere visibile dal luogo di lavoro. Valgono comunque le seguenti eccezioni:

- se durante il lavoro non viene interrotto nessun conduttore ed è stata realizzata la messa a terra di servizio, sul luogo di lavoro basta un unico dispositivo di messa a terra e in cortocircuito (apparecchiatura di messa a terra).
- se dal luogo di lavoro non è possibile assicurarsi della presenza dei dispositivi di messa a terra e in cortocircuito (apparecchiature di messa a terra), sul luogo di lavoro si devono collocare dei dispositivi univoci di marcatura o segnalazione.

Nel caso di lavori effettuati solo su un conduttore di una linea aerea è consentito mettere a terra unicamente la fase in questione, se tutte le condizioni seguenti sono soddisfatte:

- il conduttore messo a terra, il luogo di lavoro e le persone sono situati a una distanza superiore a D_L (vedere capitolo 7.5 tabella A.1) dagli altri conduttori dello stesso circuito elettrico.
- la messa a terra di servizio è stata realizzata.

Per il dimensionamento dei dispositivi di messa a terra per le linee aeree ad alta tensione e sulla base dell'articolo 68, cpv. 2 dell'OCF, per sopportare la corrente di cortocircuito si può tener conto degli eventuali sezionatori di terra situati ad entrambe le estremità della linea. In tal caso, se la messa a terra di servizio è stata realizzata, è sufficiente una sezione minima di 35 mm2 Cu.

Se le fasi di un circuito su cui si lavora sono costituite da fasci di parecchi conduttori, in caso di apertura del collo morto può essere necessario di mettere a terra ogni singolo conduttore del fascio.

7.8.2.2 Procedura per il montaggio delle apparecchiature di messa a terra

La messa a terra per lavori deve essere realizzata immediatamente dopo la verifica dell'assenza di tensione, iniziando con il conduttore interno.

Per la posa delle apparecchiature di messa a terra occorre procedere come indicato qui di seguito:

- verificare che tutti i punti di contatto nonché i conduttori dell'apparecchiatura di messa a terra siano in buono stato.
- connettere il morsetto del cavo di messa a terra alla struttura del pilone e accertarsi che vi sia un buon contatto elettrico. **(Attenzione !!! lo strato di vernice è isolante.)**
- sul conduttore fissare il morsetto di contatto il più vicino possibile al posto in cui è stata effettuata la verifica dell'assenza di tensione.

La rimozione dell'apparecchiatura di messa a terra verrà effettuata nell'ordine inverso.

Per facilitare la posa della messa a terra quando la catena d'isolazione è lunga, si potrà installare un'apparecchiatura di messa a terra provvisoria sull'anello di protezione della catena. La posa di questa apparecchiatura di messa a terra deve essere effettuata con una pertica isolante adattata alla tensione d'esercizio. Le apparecchiature seguenti potranno in tal caso essere montate sul conduttore stesso con una pertica isolante più corta, tenendo conto soltanto delle tensioni indotte.

7.8.2.3 Manutenzione del materiale per la messa a terra

Le apparecchiature per la messa a terra e le pertiche devono essere manipolate con la massima cura. La loro manutenzione deve essere effettuata da una persona esperta (3.1.7) conformemente alle indicazioni del fabbricante.
Ogni dispositivo che ha subito un cortocircuito verrà eliminato.

7.8.3 Messe a terra supplementari

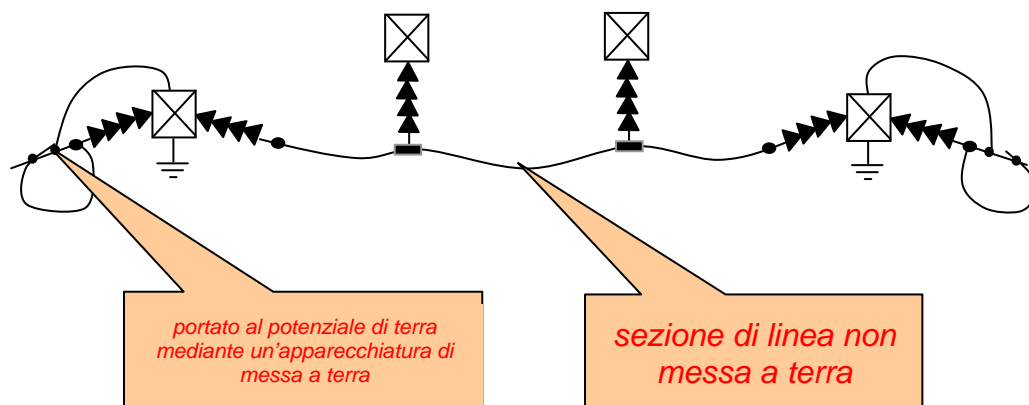
La messa a terra per lavori non costituisce sempre una protezione sufficiente dai pericoli legati ai fenomeni d'induzione. Per assicurare l'equipotenzialità della zona di lavoro, si devono inoltre impiegare collegamenti supplementari utilizzati per la messa a terra e/o come "shunt".
Questi collegamenti possono essere realizzati mediante apparecchiature di messa a terra con una sezione di almeno 35 mm^2 Cu e, se necessario, associati a dei diffusori (3.3.8) e/o a delle messe a terra mobili (3.3.9). La loro messa in atto è descritta nel capitolo 7.9.

7.9 Misure di protezione contro i pericoli inerenti i fenomeni d’induzione

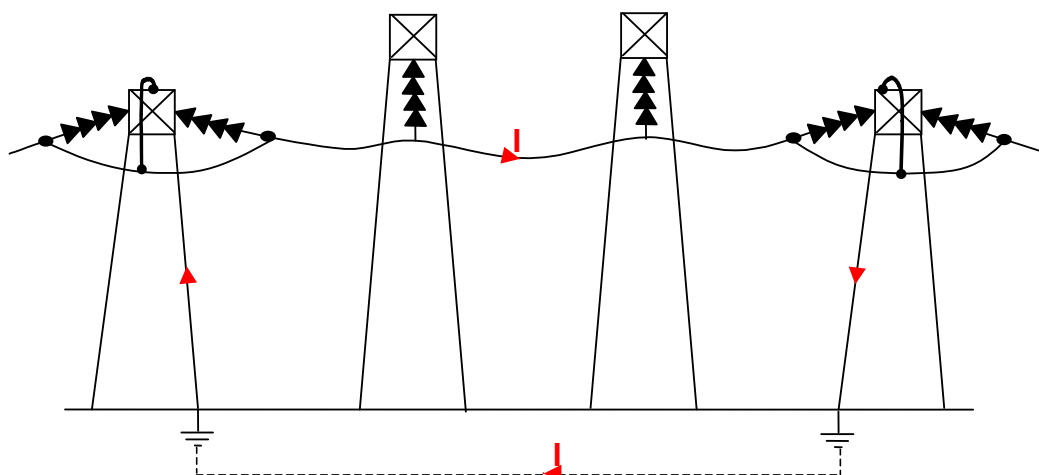
7.9.1 Disposizioni generali

Una linea aerea sotto tensione può agire in due diversi modi su un'altra linea aerea priva di tensione o su altri oggetti conduttori situati nelle sue vicinanze: *per induzione elettrostatica e/o per induzione elettromagnetica.*

L'induzione elettrostatica (figura 5) è un effetto della tensione. A causa dell'accoppiamento capacitivo, durante i lavori si formano grandi differenze di potenziale tra i conduttori e tra i conduttori e la terra (piloni, utensili).
Se non viene presa nessuna particolare misura di prevenzione, queste tensioni indotte, indipendentemente dalla lunghezza del parallelismo, possono provocare forti elettrizzazioni con conseguenti rischi di caduta.

Figura 5:

L'**induzione elettromagnetica** (figura 6) è un effetto della corrente. Si tratta di un accoppiamento induttivo tra un conduttore in cui circola corrente e gli elementi che formano un circuito induttivo (p. es. conduttore-pilone-suolo-pilone-conduttore). In questi circuiti le correnti possono raggiungere parecchi Ampère e hanno quindi effetti letali.

Il fenomeno è proporzionale alla lunghezza del parallelismo tra i due conduttori e si sovrappone a quello dell'induzione elettrostatica.

Figura 6: Principio di un circuito di corrente indotta

7.9.2 Principi di prevenzione e di protezione

È compito del preposto ai lavori di adottare le misure di prevenzione necessarie contro questi rischi, anche per le linee aeree che non sono collegate alla rete.

È obbligatorio:

- Dissipare le correnti indotte per mezzo di messe a terra da ambo i lati della zona di lavoro. Per limitare la corrente elettromagnetica di circuito, ridurre le dimensioni delle apparecchiature di messa a terra disponendole il più vicino possibile alla zona di lavoro.
- Non mai inserirsi in un circuito induttivo. Ogni apertura o chiusura di circuiti induttivi deve essere preceduta da una connessione a ponte in modo da garantire la continuità del circuito induttivo, risp. la sua messa a terra. Si deve tener conto di tutti i circuiti induttivi presenti nella zona di lavoro.
- Non mai frapporsi tra un elemento conduttore messo a terra e uno non messo a terra. Assicurare dapprima un collegamento equipotenziale tra i due elementi.
- Le carrucole, siano esse provviste o no di un rivestimento isolante, non possono essere considerate un collegamento galvanico sicuro, a meno che dispongano di un dispositivo speciale di messa a terra.

Un conduttore di terra va considerato alla stessa stregua di un conduttore di corrente.

7.9.3 Disposizioni pratiche

7.9.3.1 A livello delle strutture portanti

Prima di effettuare qualsiasi lavoro su un conduttore, stabilire un collegamento equipotenziale tra questo conduttore e il pilone. Questo collegamento va mantenuto per l'intera durata dei lavori.
Prima di essere introdotto nella zona in cui sono attivi i lavoratori, ogni materiale conduttore di notevoli dimensioni (scale, veicoli per circolare sui cavi ecc.) deve essere portato al potenziale del luogo di lavoro e rimanervi fino alla fine dei lavori.

7.9.3.2 Per i lavori su un conduttore al suolo

Non appena il conduttore tocca il suolo, realizzare l'equipotenzialità della zona di lavoro collegandolo a un diffusore.
Se il conduttore deve essere sezionato, si deve dapprima effettuare una connessione a ponte del punto di sezionamento o si devono collegare al diffusore due apparecchiature di messa a terra.
Se il luogo di lavoro è situato in prossimità di un pilone, invece della messa a terra del diffusore si utilizzerà quella del pilone.
La rimozione di un cavo di trazione o di frenata o di simili oggetti da un conduttore va trattata allo stesso modo del sezionamento di un conduttore.

7.10 Condizioni atmosferiche

Se a causa di precipitazioni abbondanti, di nebbia fitta o di venti impetuosi, il responsabile dei lavori non è in grado di garantire la sorveglianza, o se nelle immediate vicinanze del cantiere si vedono fulmini e si odono tuoni, sulle linee aeree non si può più intraprendere né proseguire nessun lavoro. Per consentire di lasciare la linea in uno stato sicuro, la fase di lavori in corso può comunque essere terminata.

8 Disposizioni transitorie

Le disposizioni della presente direttiva devono essere attuate al più tardi sei mesi dopo l’entrata in vigore.

Eccezioni:

- i requisiti indicati nei capitoli 5.2, 5.3 e 5.4 devono essere attuati al più tardi dopo tre anni all’interno delle aziende.
- il piano di postequipaggiamento per dispositivi anti caduta fissi su pali esistenti conformemente al punto 6.3.2 deve essere presentato all’organo di controllo (ESTI/UFT) al più tardi dopo due anni.

Appendici

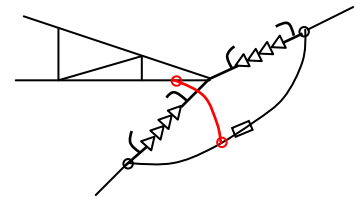
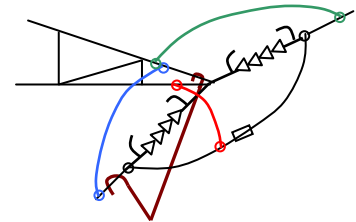
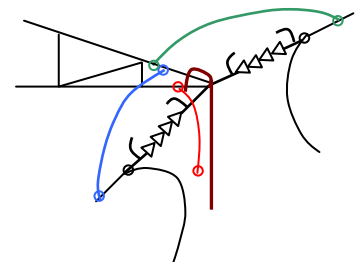
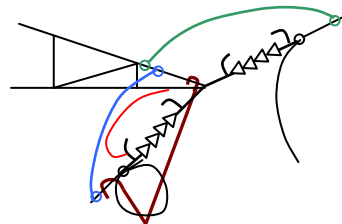
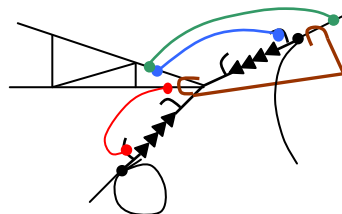
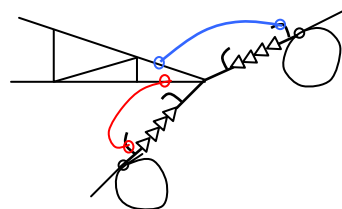
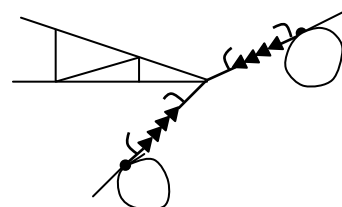
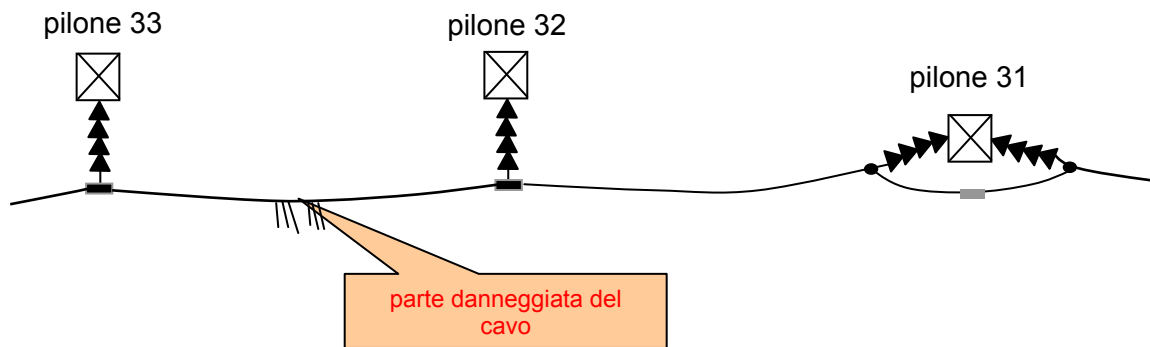
Appendice A: Esempi pratici relativi a 7.9

A.1 Esempi pratici

I due esempi seguenti illustrano in modo pratico l'attuazione di misure di protezione dai pericoli legati all'induzione.

È possibile discostarsi dalla procedura qui di seguito descritta, tuttavia solo se è escluso il pericolo legato alla corrente indotta.
Le misure adottate devono far sì che una differenza di potenziale inattesa che dovesse presentarsi nei diversi elementi dell'impianto possa essere messa a terra in qualsiasi momento.

A.1.1 Modo di procedere per l'apertura di un collo morto su un amarro in linea

1 Dopo aver verificato l'assenza di tensione, installare l'apparecchiatura di messa a terra (rosso) sulla bretella.

2 Installare la scala (marrone), in seguito installare l'apparecchiatura di messa a terra (blu) su uno dei conduttori. Stessa operazione sull'altro conduttore (apparecchiatura di messa a terra verde) con una seconda scala o spostando la scala. Le apparecchiature di messa a terra vengono installate all'esterno della scala mediante una pertica isolante corta

3 Installare la scala (marrone) e aprire il collo morto.

4 Spostare la scala (marrone). Posare l'estremità libera dell'apparecchiatura di messa a terra (rosso) sull'anello di protezione di una delle catene e ripiegare l'estremità del collo morto sul conduttore.

5 Spostare l'apparecchiatura di messa a terra (blu) sull'anello di protezione dell'altra catena. Installare la scala (marrone) anche su questo lato.

6 Ripiegare l'altra estremità libera del collo morto sul conduttore. Rimuovere l'apparecchiatura di messa a terra (verde) e la scala (marrone).

7 Mediante una pertica isolante rimuovere le apparecchiature di messa a terra (rosso e blu).

A.1.2 Modo di procedere per la sostituzione di una parte di conduttore

Descrizione generale del lavoro

Sostituzione di una parte di cavo conduttore tra i pali 32 e 33 secondo le 4 seguenti fasi di lavoro:

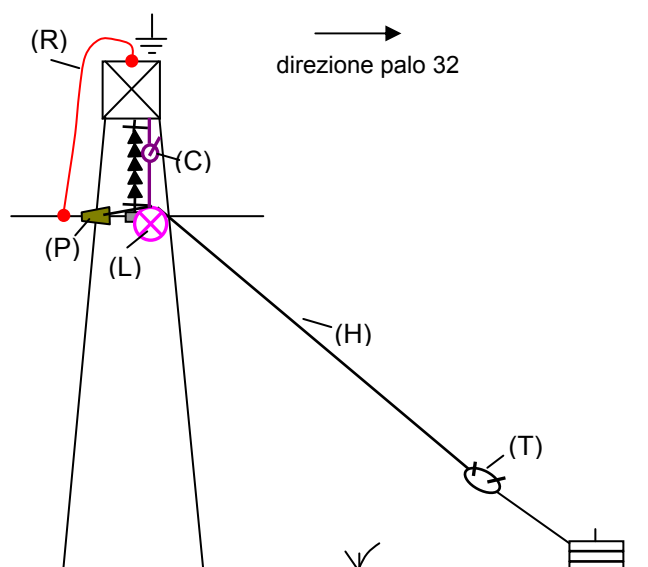
1. attività: installare un cavo di ritegno al palo 33 per trattenere il conduttore su cui si lavora.
2. attività: installare un argano al pilone 31 per calare il conduttore in questione.
3. attività: al pilone 32: mettere il conduttore su una carrucola.
4. attività: calare il conduttore e tagliare la parte danneggiata. Munire il nuovo cavo di un manicotto di giunzione.

Operazioni al palo n. 33

1 Dopo aver verificato l'assenza di tensione, installare un'apparecchiatura di messa a terra (R) su tutte le fasi.

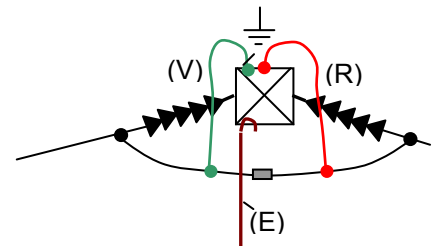
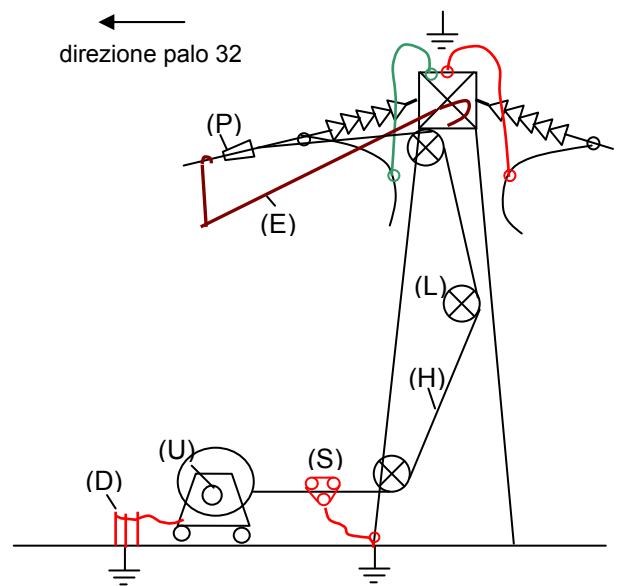
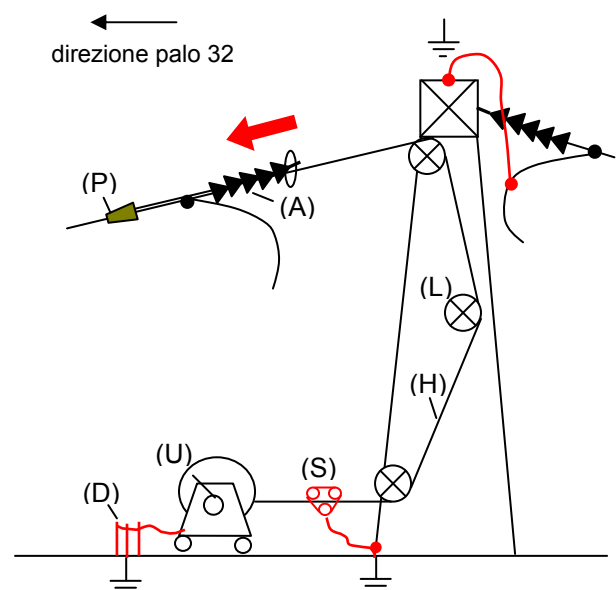
2 Installare la scala sulla fase su cui si lavora e montare un paranco a puleggia doppia (C).
Una carrucola (L).
Una pinza di ritegno (P).

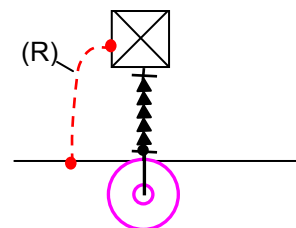
3 Issare l'estremità del cavo di ritegno (H) e fissarla alla pinza di ritegno (P).

4 Installare un "Tirfor" (T) al cavo di ritegno, fissarlo a un tirante di amarraggio e iniziare la tesatura.

Operazioni al palo n. 31

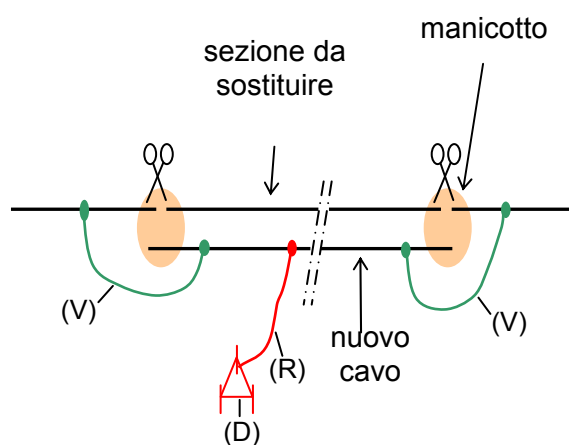
1. Dopo aver verificato l'assenza di tensione, installare un'apparecchiatura di messa a terra (R) sul lato opposto al cantiere, su tutte le fasi.
2. Installare un'apparecchiatura di messa a terra (V) lato cantiere, sulla fase su cui si lavora.
3. Installare la scala (E) per aprire il collo morto.

4. Aprire il collo morto.
5. Installare la scala (E) lato cantiere, sulla fase su cui si lavora.
6. Installare la pinza di ritegno (P).
7. Fissare il cavo di trazione (H) dell'argano (U) e le pulegge di rinvio (L). Fissare il cavo di trazione (H) alla pinza di ritegno (P).
8. Installare una messa a terra mobile (S) sul cavo di trazione dell'argano e in seguito collegarla con la messa a terra del pilone.
9. Mettere a terra l'argano, sia mediante un diffusore (D) o collegandolo direttamente alla messa a terra del pilone, se la distanza non è troppo grande.

10. Provare se il carico viene sopportato.
11. Liberare la catena d'isolatore (A) e fissarla al cavo di trazione per evitare dondolamenti incontrollati.
12. Rimuovere la scala.
13. Rimuovere l'apparecchiatura di messa a terra (V).
14. Non appena al palo 32 l'avvolgimento del conduttore sulla puleggia è terminato, calare il conduttore mediante l'argano.

Operazioni al palo n. 32

1 Installare un'apparecchiatura di messa a terra (R) sulla fase su cui si deve lavorare.
2 Avvolgere il conduttore sulla puleggia.
3 Rimuovere l'apparecchiatura di messa a terra (R).

Posa del manicotto di giunzione

Dopo aver calato il conduttore al suolo:

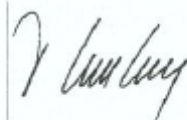
1 Installare un diffusore (D) e installare un'apparecchiatura di messa a terra (R) al nuovo cavo.
2 Srotolare il nuovo cavo.
3 Effettuare lo “shunt” (connessione a ponte) della sezione da sostituire mediante le apparecchiature di messa a terra (V) e del nuovo cavo.
4 Installare i manicotti di giunzione.
5 Alla fine del lavoro rimuovere le apparecchiature di messa a terra (V+R) e rimontare il conduttore.

Appendice B: Esempio di questionario sullo stato di salute

Dr. med. Dieter Kissling
Allg. Medizin und Arbeitsmedizin FMH
Institut für Arbeitsmedizin ifa.

Kreuzweg 699 / ABB-Areal
CH-5400 Baden
Telefon +41 56 205 44 44
Mobil +41 79 334 46 25
Telefax +41 56 205 76 16
www.arbeitsmedizin.ch
dieter.kissling@arbeitsmedizin.ch

An den
untersuchenden Arzt

Eintrittsuntersuchung Freileitungsmonteur

Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege

Sie wurden gebeten, bei dem Bewerber eine Eintritts-Tauglichkeitsuntersuchung durchzuführen. Der Grund für diese Untersuchung liegt in der mit Gefahren und grossen körperlichen Belastungen bestehenden zukünftigen Arbeit des Bewerbers. Um Ihnen den Eignungsentscheid zu erläutern, untenstehend eine kurze Schilderung des Arbeitsbereiches des Freileitungsmonteurs:

Freileitungsmonteure sind Personen, welche für die Montage, die Instandhaltung und den Rückbau von Hochspannungsleitungen tätig sind. Freileitungsmonteure arbeiten auch bei schlechten klimatischen Bedingungen im Freien. Die Arbeitsplätze können im kaum begehbaren Gebirge sein, was Berggängigkeit, und damit eine hohe körperliche Leistungsfähigkeit und Schwindelfreiheit bedingt. In unwegsamem Gelände werden sie mit dem Helikopter zum Arbeitsplatz geflogen (Flugangst). Auf den Masten arbeiten sie gesichert in bis zu 80 Metern über dem Boden. Somit ist gefordert, dass sie absolut schwindelfrei, ohne Höhenangst sind. Ihr Konzentrationvermögen muss hoch sein (Drogen, Alkohol). Krankheiten, die Schwindel oder Bewusstlosigkeit verursachen können, sind absolute Ausschlusskriterien zum Schutz des Bewerbers. Da Freileitungsmonteure zum Teil in abgelegensten Gegenden arbeiten, dürfen sie keine Krankheiten haben, die eine sofortige medizinische Versorgung benötigen (z.B. Hymenopterenallergie). Die Nahrungsaufnahme kann unregelmässig sein. Patienten mit chronischen Magen-Darm-Krankheiten oder
Diab
und Hörleistung gefragt, wegen der Kabelfarben ist eine Farbensehschwäche festzuhalten und dem Arbeitgeber obligat mitzuteilen. Freileitungsmonteure arbeiten manchmal in hohen elektromagnetischen Feldern, weshalb Pacemaker-Träger untauglich sind.
Ein Teil der Tätigkeit ist mit Schweissen, Schleifen, Zementieren verbunden. Kontraindikationen für diese Arbeiten führen zum Ausschluss.
Die Kriterien *Berggängigkeit Flugangst Farbsehschwäche* sind nur zu prüfen, wenn hier nicht durchgestrichen.

Mit bestem Dank für Ihre Bemühungen und freundlichen Grüssen

Dr. med. Dieter Kissling

Untersuchungsgang Freileitungsmonteur

Name: ______________________ Vorname: ______________________

Geburtsdatum: ______________________ Firma/Abteilung: ______________________

Adresse: ____

Tel. G: ______________________ Tel. P: ______________________

1.	**Anamnese**	
1.1.	Persönliche Anamnese	
1.2.	Familien- und Sozialanamnese	
1.3.	Systemanamnese	
1.3.1	Neurologisch	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolutes Ausschlusskriterium: Epilepsie, chronische Kopfschmerzen (Helmtragpflicht); Migräne mit Bewusstlosigkeit oder Lähmungen.	
1.3.2	Psychisch	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: psychotische Erkrankungen, Depression mit Suicidalität	
1.3.3	HNO	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: Schwindel, Schwerhörigkeit	
1.3.4	Ophthalmologisch	
1.3.5	Pneumologisch	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: obstruktiv oder restriktive Lungenfunktionsstörung mit bedeutsamer Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	

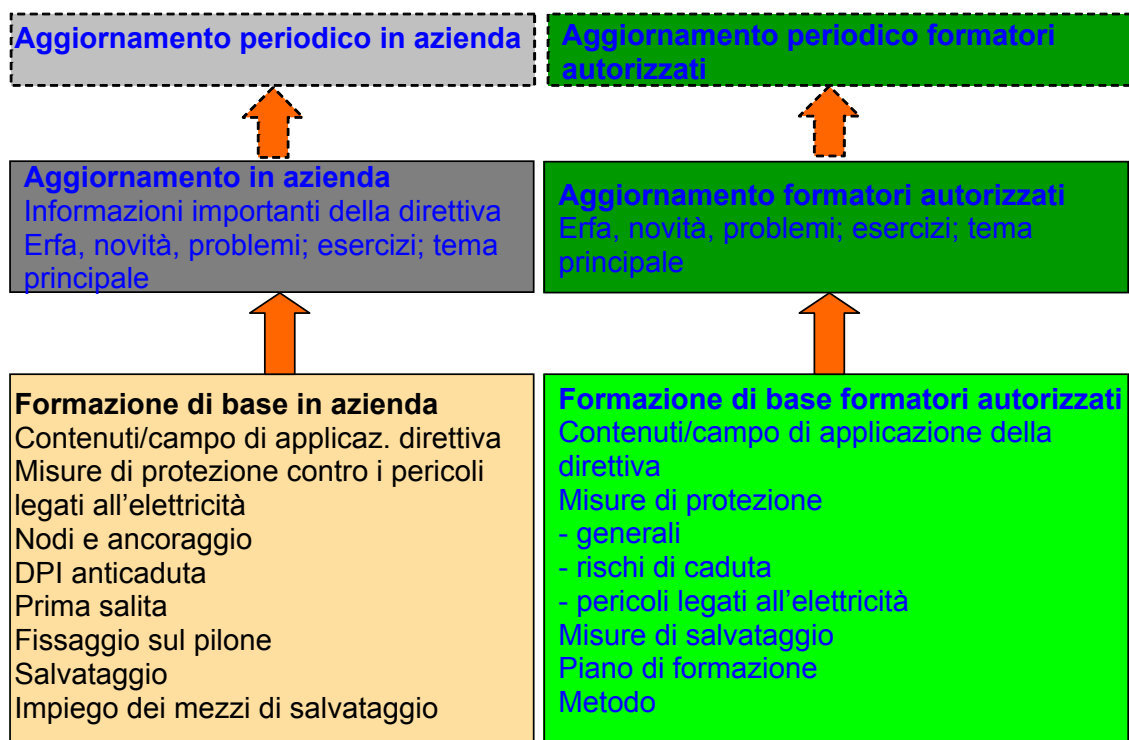
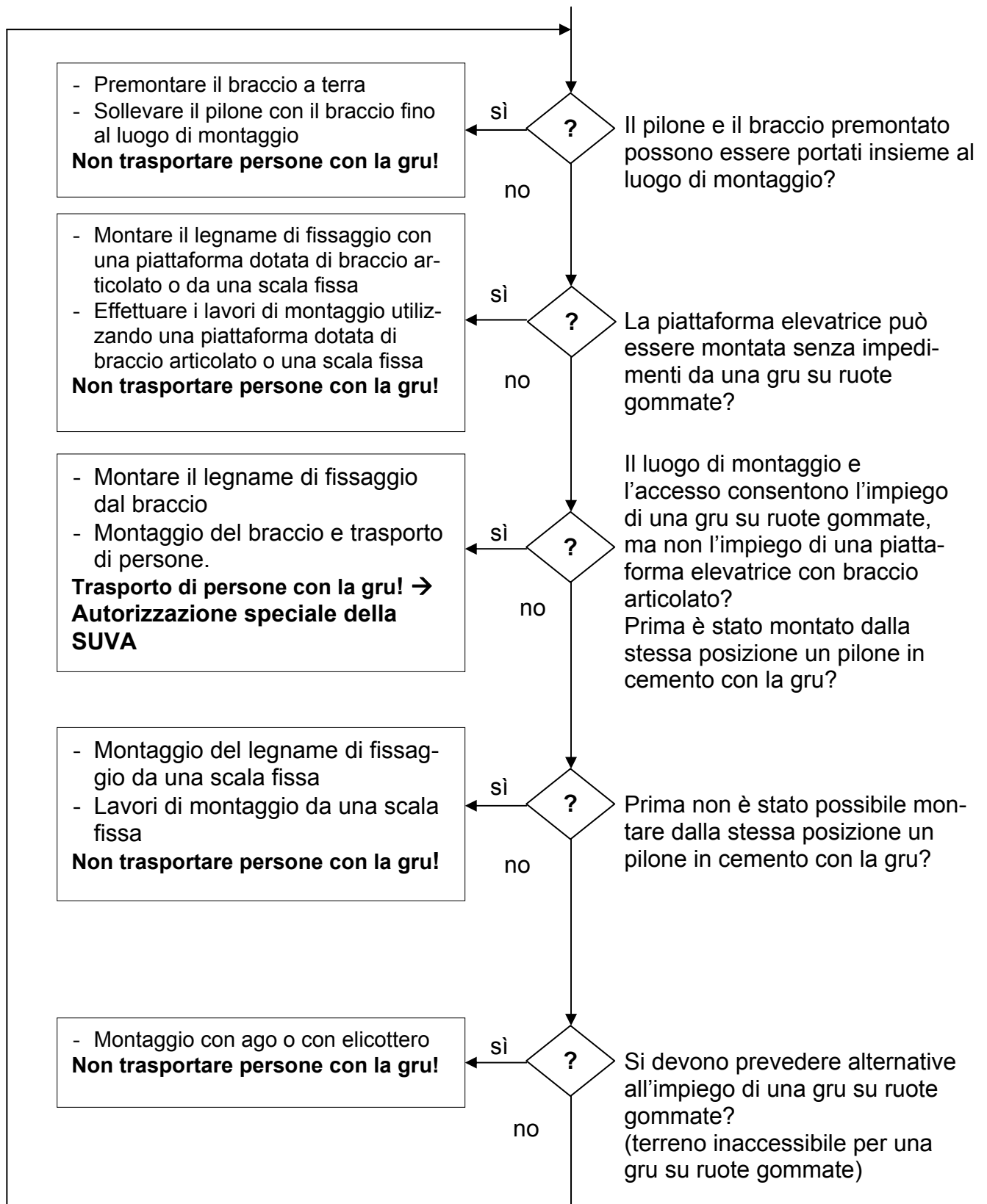
g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

1.3.6	Kardiovaskulär	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Herzschrittmacher (elektromagnetische Felder!); Herzinsuffizienz mit Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
1.3.7	Gastrointestinal	g ☐ b ☐ ng ☐
1.3.8	Urogenital	g ☐ b ☐ ng ☐
1.3.9	Bewegungsapparat	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: schwere Haltungsinsuffizienzen, recidivierende Lumbalgien und Lumboischialgien (schweres Tragen nötig; fixiertes körperliches Arbeiten in Fehlhaltung); Marschunfähigkeit (-> Proband muss berggängig sein); Fussdeformitäten, die das Tragen von hohen festen Arbeitsschuhen verunmöglichen.	
1.3.10	Dermatologisch / Allergologisch	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Hymenopterenallergie mit systemischen Reaktionen (-> z.T. Arbeitsplätze in sehr abgelegenen Gegenden; Asthma bronchiale (s. unter 1.3.5); Chromatallergie (Arbeiten mit Zement); Raynaud-Phänomen bei Kälte	
1.3.11	Suchtkrankheiten	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Alkoholkrankheit; Konsum illegaler Drogen; regelmässiger Konsum von Tetrahydrocannabinol (-> Arbeiten in grosser Höhe)	
1.3.12	Stoffwechselkrankheiten	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Diabetes mellitus; andere SW-Krankheiten, die die Gefahr von Bewusstlosigkeit beinhalten (-> Arbeiten in grosser Höhe)	
1.3.13	Besonderes:	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: Höhenangst, absolute Schwindelfreiheit muss gegeben sein (-> Arbeiten bis 80 Meter über dem Boden); Flugangst (-> Transport mit Helikoptern), Gerinnungsstörung	
2.	**Status**	
2.1.	Gewicht: _______ kg Grösse: ________ cm BMI: ________	g ☐ b ☐ ng ☐
2.2.	HNO	
	Flüstersprache 5 m: re. ________; li. ________ Trommelfelle / Gehörgang: re. ________; li. ________	g ☐ b ☐ ng ☐
2.3.	Augen	
	Fernvisus re. ________; li. ________ Farbensehen nach Ishihara: ________________	g ☐ b ☐ ng ☐
	Absolute Ausschlusskriterien: korrigierter Fernvisus bds. < 0.5; Farbenblindheit (farbige Elektrokabel)	

g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

2.4.	Lunge	
	Spirometrie: FVC: ________ = ________ % vom Soll; FEV1: ________ = ________ % vom Soll; FEV1/FVC: ________ = ________ % vom Soll; Lungenauskultation und –perkussion: ________	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: obstruktiv oder restriktive Lungenfunktionsstörung mit bedeutsamer Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
2.5.	Herz-Kreislauf	
	BD: ________ / ________ mmHg; Puls: ________ / min. Herzauskultation: ________ EKG: ________ (nur bei V.a. Herzkrankheit)	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: Herzschrittmacher (elektromagnetische Felder!); Herzinsuffizienz mit Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit (-> alpine Arbeiten, schwere körperliche Arbeiten)	
2.6.	Abdomen	
	Palpation: ________ Bruchpforten ________	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: Hernien (schweres Heben)	
2.7.	Neurologie	
	Reflexe: BSR re. ________; li. ________ PSR re. ________; li. ________ ASR: re. ________; li. ________ Romberg: ________	g ❑ b ❑ ng ❑
2.8.	Bewegungsapparat	
	Wirbelsäule: ________ Extremitäten, Gelenke: ________ Muskulatur: ________	g ❑ b ❑ ng ❑
	Absolute Ausschlusskriterien: schwere Haltungsinsuffizienzen, recidivierende Lumbalgien und Lumboischialgien (schweres Tragen nötig; fixiertes körperliches Arbeiten in Fehlhaltung); Marschunfähigkeit (-> Proband muss berggängig sein); Fussdeformitäten, die das Tragen von hohen Bergschuhen verunmöglichen.	
3.	**Labor**	
3.1.	Hämatologie: Hb, Leucocyten, Thrombocyten, MCV	g ❑ b ❑ ng ❑
3.2.	Urin (Combur)	g ❑ b ❑ ng ❑
3.3.	Chemie: Nüchternzucker, Transaminasen (GGT, GPT, GOT), Kreatinin	g ❑ b ❑ ng ❑
4.	**Beurteilung**	
	geeignet ❑ bedingt geeignet ❑ nicht geeignet ❑	
	Geeignet: Meldung an zukünftigen Arbeitgeber, dass Anstellung medizinisch problemlos Bedingt geeignet: Rücksprache mit dem Vertrauensarzt des zukünftigen Arbeitgebers Nicht geeignet: Meldung an zukünftigen Arbeitgeber, dass Anstellung medizinisch nicht möglich Bei Farbsehstörung bitte obligate Meldung an zukünftigen Arbeitgeber (Cave Arztgeheimnis)	

g = geeignet; b = bedingt geeignet; ng = nicht geeignet

Appendice C: Piano per la formazione di base e l'aggiornamento

Appendice D: Montaggio di bracci

Appendice E: Esempio di incarico / piano di sicurezza

INCARICO/PIANO DI SICUREZZA

per lavori a linee aeree ad alta tensione (conformemente alla OCF, cap. 5, art. 69)

Valido dal al

Creato da il Sostituisce l’edizione del:

Dati relativi al progetto

Denominazione dell’oggetto:

(linea/impianto)

Tratto della linea: dal «data1» al «data2»

Denominazione del progetto:
Numero dell’incarico:

Lotto edile n.

Lavori da eseguire

Breve descrizione

Organizzazione del cantiere/competenze

Nel caso di progetti di grandi dimensioni deve essere fornito un organigramma conformemente al punto 7.2.1 della direttiva STI 245.xxxx.

Funzione	Impresa/nome	Telefono	Cellulare	Telefono privato
Committente				
Esercente Capoprogetto	Stabilimento			
	Nome/cognome			
Responsabile generale dell’ impianto	Stabilimento/impresa			
	Nome/cognome			
Responsabile locale dell’ impianto	Stabilimento/impresa			
	Nome/cognome			
Preposto ai lavori	Stabilimento/impresa			
Direttore dei lavori	Nome/cognome			
ReSi	Impresa			
	Nome/cognome			
Appaltatore				
Capomontatore	Nome/cognome			
Persona esperta	Impresa			
Funzione	Nome/cognome			
ReSi	Impresa			
	Nome/cognome			

Misure di sicurezza

Lavori	Indicazioni	Azione	Data	Allegato
Richiesta di ordine di manovra		Eseguito		
Ordine di manovra	N. OM	Ricevuto il:		☐
		Confermato il:		
Stato manovra	Schema fasi n.	Progettato il:		☐
Messa a terra per lavori	Eventualmente piano di messa a terra	Eseguito il:		☐
Delimitazione del posto di lavoro	In base al piano della situazione	Eseguito il:		☐
Materiale usato per la delimitazione	Cfr. elenco distinto	Ordinato il:		☐
Distanze di sicurezza	Conformemente all'allegato			☐

Organizzazione in caso di emergenza

Funzione	Impresa/nome	Telefono	Cellulare
Medico	Nome/cognome		
	Indirizzo		
Pronto soccorso		144	
Rega Coordinate del luogo di atterraggio xxx.xxx/yyy.yyy		1414	
Vigili del fuoco		118	
Polizia		117	
Centro di gestione della rete			

Allegati (relativi al progetto)

☐ Allegato 1 Ordine di manovra
☐ Allegato 2 Piano di messa a terra
☐ Allegato 3 Istruzione sulla sicurezza (relativa al progetto)
☐ Allegato 4 Lista di presenze "Istruzione" (relativa al progetto)
☐ Allegato 5 Attestazione formazione di base STI 245.xxxx
☐ Allegato 6 Pianificazione della sicurezza (barriere, distanze di sicurezza ecc.)
☐ Allegato 7 Piano d' emergenza e di salvataggio
☐ Allegato 8 ……………………….

Documentazione

☐ Programma di costruzione ☐
……………………………………………
☐ Piani di situazione, piani di montaggio, schema fili di fase ☐
……………………………………………
☐ Elenchi dei materiali, elenchi dei piloni ☐
……………………………………………
☐ Contratto ☐
……………………………………………

Incarico di lavoro/piano di sicurezza discusso: ………………………… (data)
Per il committente: ………………………………………………………..(firma)
Per l'appaltatore: ..……………………………………………………….(firma)

Appendice F: Lista di controllo: organizzazione del progetto e sicurezza

Premessa

Il pericolo dovuto all'elettricità è un tema fondamentale quando si parla di una linea ad alta tensione. Che si tratti di effettuare la manutenzione, di costruire una nuova linea o di revisionarne una esistente, la presente lista di controllo aiuta a tener conto, durante l'intero processo, dalla progettazione fino alla realizzazione, dei criteri di sicurezza contenuti nella direttiva ESTI 245.

È fondamentale che il responsabile degli impianti (l'esercente o lo studio tecnico responsabile) e il preposto ai lavori (responsabile del progetto, direttore dei lavori) svolgano i seguenti compiti:

- **tener adeguatamente conto della sicurezza e della tutela della salute per tutta la durata del progetto (progettazione, bando, aggiudicazione della commessa, realizzazione), in particolare devono essere…**

- **… definite e pianificate le misure di sicurezza**

e

- **una volta applicate, ne deve essere verificata l'efficacia**

La lista di controllo funge da guida per il capoprogetto nella pianificazione e nella realizzazione di progetti di costruzione di linee aeree ad alta tensione.

Base:
ESTI 245 Regole di sicurezza per lavori su linee aeree ad alta tensione

1. Indicazioni generali sul progetto

Progetto:	Committente (gestore):
Direzione del progetto:	**Direzione dei lavori:**

Capoprogetto:		
	Telefono:	
	Fax:	
	Cellulare:	
	E-mail:	

Sostituto del capoprogetto:		
	Telefono:	
	Fax:	
	Cellulare:	
	E-mail:	

Collaboratore al progetto:		
	Telefono:	
	Fax:	
	Cellulare:	
	E-mail:	

Direttore dei lavori:		
	Telefono:	
	Fax:	
	Cellulare:	
	E-mail:	

Centro di gestione della rete:		
	Telefono:	
	Fax:	
	Cellulare:	
	E-mail:	

Scadenze:	Mese / anno
- Pianificazione/progettazione	
- Bando	
- Aggiudicazione dei lavori	
- Preparazione dei lavori	
- Esecuzione dei lavori	
- Conclusione	

2. Progettazione

Distanze di sicurezza		
		Se "no" misure
Le distanze possono essere scelte in modo che siano rispettate le distanze conformemente all'art. 7.5 (STI 245.xxxx)? - salita sui piloni senza disinserimento - lavori di manutenzione	☐ sì ☐ no	
Messa fuori servizio		
I lavori possono essere effettuati tutti in assenza di tensione?	☐ sì ☐ no	
I tempi di disinserimento sono contenuti nella pianificazione annuale?	☐ sì ☐ no	
Posizione dei pali / del tracciato		
		Se "no" misure
Si è tenuto conto dell'accessibilità? - per il trasporto del palo - per la costruzione del palo - per la manutenzione	☐ sì ☐ no	
Le posizioni delle linee di servizio sono state rilevate e documentate?	☐ sì ☐ no	
È possibile ridurre al minimo l'incrocio e l'andamento in parallelo con le infrastrutture di trasporto? - strade - ferrovie - funivie - corridoi di volo - ecc.	☐ sì ☐ no	
Sono stati considerati gli influssi ambientali? - valanghe - piene - frane - ecc.	☐ sì ☐ no	
Pianificazione delle misure		
I pericoli sopra indicati vengono valutati e dove necessario vengono pianificate e definite misure di sicurezza?	☐ sì ☐ no	

3. Bando

Condizioni del progetto:		
		Se “no” misure
Tutte le condizioni del progetto sono comprensibili e complete per quanto riguarda la sicurezza?	☐ sì ☐ no	
Sono indicate tutte le fonti di pericolo quali: - impianti ferroviari - autostrade/superstrade - strade principali - altre strade - linee di terzi - traffico aereo, corridoi di volo - edifici - valanghe, frane, piene?	☐ sì ☐ no	
Sono osservati i criteri particolari del bando (trasporti, accesso, peso etc.)?	☐ sì ☐ no	
I tempi di disinserimento (giorno e notte) sono definiti?	☐ sì ☐ no	
Le interruzioni di lavoro sono definite?	☐ sì ☐ no	
Sono definiti lavori durante il fine settimana?	☐ sì ☐ no	
Criteri di valutazione dell’offerta		
Sono stati definiti dei criteri di valutazione per quanto riguarda la sicurezza e la tutela della salute?	☐ sì ☐ no	
Piano di sicurezza e di emergenza (p. es. piano ambiente-igiene–sicurezza)		
		Se “no” misure
I requisiti del piano di emergenza relativo al progetto sono stati definiti? (materiale, elenco numeri di emergenza, allarme, salvataggio, responsabili ecc.)	☐ sì ☐ no	
Si richiede all’offerente un piano di sicurezza? (richiedere la documentazione comprovante)	☐ sì ☐ no	
Misure protezione specifiche		
		Se “no” misure
Le misure di protezione specifiche in relazione al progetto sono state definite? (ponteggi di protezione, barriere, strutture temporanee etc.)	☐ sì ☐ no	

4. Aggiudicazione

Esame delle offerte		
		Se "no" misure
Le misure richieste nel bando concernenti la sicurezza e la tutela della salute sono presenti (chiare, comprensibili)?	☐ sì ☐ no	

5. Esecuzione

Incarico:		
Documentazione		
		Se "no" misure
È disponibile un incarico scritto (v. appendice Incarico/piano di sicurezza)?	☐ sì ☐ no	
La documentazione relativa al progetto/il calendario dei lavori sono completi e sono stati consegnati?	☐ sì ☐ no	
Gli ordini di manovra sono stati comunicati e sono disponibili?	☐ sì ☐ no	
Istruzione		
		Se "no" misure
L'istruzione relativa al progetto è stata organizzata?	☐ sì ☐ no	
La formazione STI 245.xxxx è comprovata?	☐ sì ☐ no	
Audit (può essere effettuato da persone diverse)		
Verifica dell'esecuzione dei lavori		
		Se "no" misure
Sono previsti audit, vengono eseguiti regolarmente, valutati e documentati?	☐ sì ☐ no	
Le misure definite in seguito all'audit vengono pianificate e attuate?	☐ sì ☐ no	

6. Conclusione

Valutazione del progetto:		
Misure di sicurezza		
		Se "no" misure
È stato redatto un rapporto finale? - osservanza delle misure di sicurezza - osservanza dell'obbligo di indossare i DPI - risposta dell'impresa	☐ sì ☐ no	
I risultati della valutazione del progetto confluiscono in progetti futuri?	☐ sì ☐ no	